

ITWissen

Das große Online-Lexikon
für Informationstechnologie

Glossar

Home-Networking

Index

- 15018
- 50173-4
- AV.link
- BCT, broadcast and communications technologies
- BO, broadcast outlet
- CEA, consumer electronics association
- CECED, European committee of domestic equipment manufacturers
- CEPCA, consumer electronic powerline communication alliance
- chaiappliance plug-and-play
- DHS, digital home standard
- DLNA, digital living network alliance
- DLNA Interoperability Guideline
- DSLHome
- Ensation
- GEM, globally executable MHP
- Gigabit-Heimnetz
- HANA, high definition audio-video network alliance
- Hausübergabepunkt
- HAVi, home audio video interoperability
- *HAVi-Schnittstelle*
- HD, home distributor
- Heimserver
- Heimverkabelung
- HG, home gateway
- HGI, home gateway initiative
- Home-Network
- Home-API, home application program interface
- HomePlug
- HomePNA
- HomeRF
- HomeRF-Standard
- ICT, information and communications technologies
- Infrarot-Bus
- Light Peak
- MDU, multi dwelling unit
- OPERA, open PLC European research alliance
- OSGi, open services gateway initiative
- OSGi-Gateway
- Powerline
- Powerline-Netz
- Powerline-Übertragung
- PowerNET
- RE, residential Ethernet
- RFCOMM, RF communication
- RGW, residential gateway
- Telekommunikations-anschlussdose
- UPA, universal powerline association
- WHDI, wireless home digital interface
- WirelessHD
- WPAN, wireless personal area network
- WVAN, wireless video area network
- Z-Wave
- Z-Wave-Netz

Home-Networks

15018, *ISO/IEC 15018*

Der Standard ISO/IEC 15018 für *Heimverkabelungen* ist abgeleitet von dem Verkabelungsstandard ISO/IEC 11801. Er unterstützt drei Anwendungsszenarien: die Sprach- und Datenkommunikation, das Home-Entertainment und Broadcastdienste und die Kommunikation für das Gebäudemanagement. Bei den drei erwähnten Diensten handelt es sich um die Information and Communications Technologies (*ICT*), die Broadcast and Communications Technologies (*BCT*) und die Commands, Controls, and Communications in Buildings (*CCCB*).

Die Heimverkabelungsstruktur nach 15018 kennt verschiedenen Backbone-Systeme und Verteilerkomponenten. So den Campus- und den Gebäude-Backbone, den Gebäude-, Etagen- und *Wohnungsverteiler* sowie die baum- oder sternförmig angeschlossenen Auslassdosen für die Telekommunikations- und Broadcastdienste.

Als Kabel können symmetrische TP-Kabel, Koaxialkabel und Lichtwellenleiter eingesetzt

Standards	**CENELEC, EN 50173-4** **ISO/IEC 15018**
Dienste	**ICT, Information and Communications Technologies** **BCT, Broadcast and Communications Technologies** **CCCB, Commands, Controls, and Communications in Buildings**
Dienste-Spezifikationen	**ICT: TP-Kabel, Stern, 100 m, Kategorie 5, 6, 7** **BCT: TP-Kabel, Stern, 50 m, Kategorie 7, Link-Klasse F** **BCT: Koaxialkabel, Bus, Baum, Stern, 100 m, 3 GHz** **CCCB: TP-Kabel, Stern, bis 100 kHz**

Spezifikationen der Heimverkabelung

Home-Networks

werden. An Steckersysteme für die Outlets werden der RJ45-Stecker, Koaxialstecker und der Tera-Stecker spezifiziert.

50173-4, *EN 50173-4*

In Teil 4 des Verkabelungsstandards EN 50173 geht es um die anwendungsneutrale *Heimverkabelung*. Sie basiert auf dem Standard *ISO/IEC 15018*, Information Technology - Generic Cabling for Homes.
Dieser Standard für die Kommunikationsanlagen in Wohnhäusern und Wohnungen beschreibt ein kabelgebundenes *Heimnetz* in Baum- oder Sterntopologie. Den Sternpunkt bilden dabei Haus- oder *Wohnungsverteiler* (WV), von denen aus die Dienste sternförmig an die Auslassdosen übertragen werden. Den Bedürfnissen entsprechend geht es Sprach- und Datendienste, die Information and Communications Technologies (*ICT*), um Rundfunk und Fernsehen, die Broadcast and Communications Technologies (*BCT*), und um die Gebäudeautomation mit dem Ablesen sowie die Steuerung von Zähleinrichtungen, den Commands, Controls, and Communications in Buildings (*CCCB*).
Nach EN 50173-4 sind die Auslassdosen stern- oder baumförmig mit der dem Wohnungsverteiler verbunden. Es gibt die Anschlussdosen für Telefon und Datenübertragung, die Anschlussdose wird als Telecommunications Outlet (*TO*) bezeichnet und hat eine RJ45-Buchse, und die Auslassdosen für Broadcast, die *Broadcast Outlets* (BO), die Koaxialstecker haben.

AV.link

AV.link ist das in Europa vorherrschende herstellerübergreifende Fernbedienungs-Protokoll für Geräte der Unterhaltungselektronik, für Radios und Fernseher, Verstärker, Transceiver, Settop-Boxen usw. In Verbindung mit HDMI, der digitalen Schnittstelle der Unterhaltungs-Elektronik,

Home-Networks

kann AV.link als universelle Fernbedienung aller an die HDMI-Schnittstelle angeschlossenen Konsumergeräte eingesetzt werden. In dieser Konstellation würde nur noch der AV-Receiver als Empfänger der AV.link-Befehle fungieren und die Fernbedienungsbefehle über die HDMI-Schnittstelle an die einzelnen Konsumergeräte weitergeben.
Ebenso wie *Consumer Electronics Control* (CEC) überträgt AV.link die Signale mit Infrarotlicht.

BCT, broadcast and communications technologies

In der *Heimverkabelung* nach *EN 50173-4* und *ISO/IEC 15018* werden drei Dienste unterstützt: Der Information and Communications Technologies (*ICT*) für Telefon und Datenübertragung, Commands, Controls, and Communications in Buildings (*CCCB*) ist für die Gebäudeautomation und ein Broadcastdienst für Rundfunk und Fernsehen, der für Broadcast and Communications Technologies (BCT).
Der Broadcastdienst ist der breitbandigste dieser drei Dienste, er kann über Koaxialkabel mit einer Bandbreite von 3 GHz über 100 m oder über symmetrische Kabel mit 1 GHz über 50 m übertragen werden. Die symmetrischen Kabel sind in Sterntopologie verlegt, sie müssen die Kategorie 7 erfüllen und entsprechen damit der Link-Klasse F.
Die Rundfunk- und Fernsehsignale werden über den Hausübergabepunkt (HÜP) eingespeist und über den Wohnungsverteiler (WV) in das Heimnetz verteilt. Als Stecker werden Koaxialstecker wie der F-Stecker eingesetzt oder auch der Tera-Stecker für symmetrische Kabel.

BO, broadcast outlet

In der *Heimverkabelung* nach *EN 50173-4* und *ISO/IEC 15018* sind zwei Auslassdosen spezifiziert: der Telecommunication Outlet (*TO*) und der Broadcast Outlet (BO).
Letztere ist für die Broadcastdienste Rundfunk und Fernsehen. Die BO-Auslassdose hat

Home-Networks



Broadcast Outlet (BO) für die Heimverkabelung,
Foto: Reichle De-Massari

Koaxialstecker und -buchsen und ist unter IEC 61169-2 und mit F-Stecker unter IEC 61169-24 spezifiziert.

BPL, broadband powerline
Breitband-Powerline

Mehrere *Powerline*-Konsortien standardisieren Breitband-Powerline (BPL) mit Datenübertragungsraten von bis zu 200 Mbit/s. Zu diesen Allianzen gehören *HomePlug*, *CEPCA*, *OPERA* und die global arbeitende Universal Powerline Association (*UPA*). Alle Allianzen haben bereits Standards für Breitband-Powerline erarbeitet. Bei CEPCA liegt die Datenrate bei 170 Mbit/s, HomePlug und Opera haben Standards mit 200 Mbit/s ausgearbeitet, wobei die Opera-Spezifikationen in die Standardisierung der UPA-Assoziation einfließen.

CCCB, commands, controls, and communications in buildings

In der *Heimverkabelung* nach *EN 50173-4* und *ISO/IEC 15018* werden drei Dienste unterstützt: Einer für die Sprach- und Datenkommunikation, der für Information and Communications Technologies (*ICT*), ein Broadcastdienst für Rundfunk und Fernsehen, der für Broadcast and Communications Technologies (*BCT*), und der Commands, Controls, and Communications in Buildings (CCCB) ist für die Gebäudeautomation.
Über den CCCB-Dienst können Zählerdaten abgelesen und Komponenten der Gebäudetechnik und der Stromversorgung gesteuert werden. Dieser Dienst wird über symmetrische Kabel mit einem Frequenzbereich von 100 kHz übertragen. Als Steckersystem kann u.a. der Tera-Stecker eingesetzt werden.

Home-Networks

CEA, consumer electronics association

Die Consumer Electronics Association (CEA) ist eine Vereinigung, die u.a. die Benutzeroberfläche von Konsumergeräten und die Fernbedienungen der Endgeräte vereinheitlicht. So beschreibt das CEA-Dokument 2027B wie mehrere Geräte mit einer einzigen Fernbedienung gesteuert werden können und damit die Vielzahl an Fernbedienungen zu reduzieren und deren Funktionen zu vereinheitlichen. Darüber hinaus soll die Steuerung von beliebigen Geräten des Heimnetzes über andere Geräte möglich werden.
Die Realisierung sieht so aus, dass auf dem Bildschirm des Fernsehers eine Benutzeroberfläche mit allen im *Heimnetz* befindlichen Geräten eingeblendet wird und diese einzeln selektiert und funktional bedient werden können.
http://www.ce.org/

CECED, European committee of domestic equipment manufacturers

Die CECED kümmert sich als europäischer Dachverband der Haushaltsgerätehersteller um die Belange der Haushaltsgerätehersteller und um die Vernetzung der Geräte. Die CECED wurde bereits 1958 von nationalen, westeuropäischen Vereinigungen gegründet und hat seit 1997 ihren Sitz in Brüssel. Seit dieser Zeit können auch Unternehmen Mitglieder in der CECED werden. 2006 betrug die Zahl der direkten Mitgliedern 15, dazu kamen 24 nationale Vereinigungen aus 22 Ländern.
Die CECED verfolgt u.a. das Ziel Haushaltsgeräte in den die *Heimnetze* einzubeziehen. Dazu zählen Kühlschränke und Herde, Kochplatten und Trockner, Gefrierschränke und Waschmaschinen sowie viele kleinere Gerätschaften. Für diese intelligente Vernetzung hat die CECED CHAIN ausgearbeitet.
http://www.ceced.org

Home-Networks

CEPCA, consumer electronic powerline communication alliance

Neben der *HomePlug* befasst sich auch die CEPCA (Consumer Electronic *Powerline* Communication Alliance) mit der Standardisierung von Powerline. Die CEPCA und die HomePlug arbeiten nicht zusammen und tauschen auch nicht ihre Ergebnisse miteinander aus. Beide entwickeln eigene Powerline-Standards, die inkompatibel zueinander sind.
Die CEPCA, eine Allianz mehrerer japanischer Firmen wie Sony, Mitsubishi und Panasonic, hat einen PLC-Standard mit einer Datenrate von 170 Mbit/s entwickelt.
http://www.cepca.org

chaiappliance plug-and-play

„Chaiappliance Plug-and-Play" ist eine Architektur von Hewlett Packard zur universellen Vernetzung von allgemeinen Peripheriegeräten in Industrie und Haushalt, wie Videokameras und Digitalkameras, Drucker, Scanner, Steuerungsrechner, Fernseher, Videorecorder, Alarmanlagen, Küchengeräte usw.
„Chaiappliance Plug-and-Play" ist das Pendant zu den Entwicklungen von Microsofts, *Universal Plug-and-Play* (UPP), und SUNs Jini.
Chaiappliance PP basiert auf Java und verwendet HTTP. Ähnlich wie die Architekturen von SUN und Microsoft stellt auch Chaiappliance PP Mechanismen bereit um die verschiedensten Peripheriegeräte unmittelbar und ohne Administration in ein bestehendes Netzwerk zu integrieren. Zu diesem Zweck gibt es das Service Location Protocol (SLP).

DHS, digital home standard

Der Digital Home Standard (DHS) ist ein Standard der Universal *Powerline* Association (*UPA*) für die Heimvernetzung mittels Powerline (PLC). Mit diesem Standard soll Triple-Play aber auch Audio und HDTV über *Breitband-Powerline* in digitalen Heimnetzen verteilt werden. Mit diesem Konzept will UPA die digitale Zukunft von Powerline-Netzen sichern.

Home-Networks

Darüber hinaus hat die UPA die von der Europäischen Union vorangetriebene Initiative „Open PLC European Research Alliance" (*OPERA*) in ihren Spezifikationen berücksichtigt und zielt auf eine Co-Existenz und Interoperabilität von DHS und OPERA ab.

DLNA, digital living network alliance

Die Digital Living Network Alliance (DLNA) ist eine Vereinigung von Computer-, Konsumergeräte-Herstellern und Mobilkommunikationsfirmen, die die drahtgebundene und drahtlose Kommunikation von Personal Computern, Konsumelektronik und Mobilgeräten im Privatbereich durch Interoperabilitäts-Maßnahmen fördert.
In der DLNA-Projektion sollen die drei unabhängigen Kommunikationsinseln des PC-Bereichs, der Konsumelektronik mit Fernsehen, Rundfunk und CD- oder DVD-Playern, und der mobilen Endgeräte mit PDAs, Smartphones, MP3-Player usw. miteinander konvergieren. Ziel der DLNA ist es, die Nutzung digitaler Medien wie Fotos, Musik, und Filme im ganzen Haus zu ermöglichen.
Der Fokus der DLNA liegt in der Entwicklung eines Interoperabilitäts-Frameworks mit Entwicklungsrichtlinien, damit die verschiedenen Techniken, die im Heimbereich eingesetzt werden, konvergieren. Es geht darum, die in der Konsumelektronik benutzten Medien wie Audio und Video mit den Mobilfunktechniken und der PC-Technik zu vereinen.
In den von der DLNA herausgegebenen

Medien	Dateiformate	Optional
Bilder	JPEG	PNG, GIF, TIFF
Audio	LPCM	AAC, AC-3, ATRAC, MP3, WMA9
Video	MPEG-2	MPEG-1, MPEG-4, AVC, WMV9

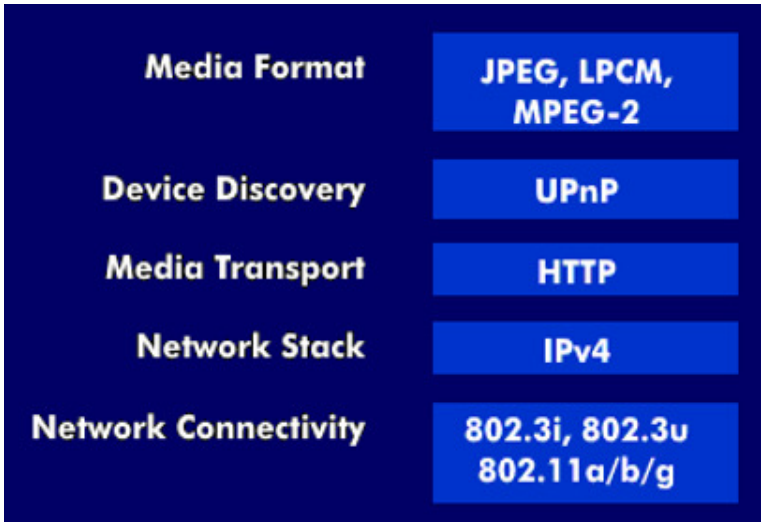
Von der DLNA spezifizierte Dateiformate

Home-Networks

DLNA Interoperability Guidelines werden die Funktionsblöcke für die Interoperabilität spezifiziert mit denen Plattformen und Software-Infrastrukturen aufgebaut werden können. Im Heimbereich von DLNA soll der Benutzer überall digitale Musik speichern, abrufen und wiedergeben können sowie Fotos, Bilder und andere Dokumente verwalten und ausdrucken können.
http://www.dlna.org

DLNA Interoperability Guideline

In den *DLNA* Interoperability Guidelines werden die Funktionsblöcke für die Plattform und Software-Infrastruktur spezifiziert, um die Interoperabilität zwischen den verschiedenen Diensten zu gewährleisten. Es geht darum, die Dienste aus der Konsumelektronik mit den mobilen, multifunktionalen Endgeräten und der PC-Technik zu vereinen. Zu diesem Zweck hat die DLNA die Interoperabilitäts-Richtlinien erarbeitet, die auf vorhandenen Standards aufbauen. In diesen Richtlinien werden die Dateiformate, der Medientransport, die Transportprotokolle und die Netzwerkverbindungen spezifiziert. Dabei finden die verschiedenen Technologien Berücksichtigung: Funktechniken mit WLANs und Bluetooth, drahtgebundene Netze mit Fast-Ethernet, IP-Protokolle, PC-Schnittstellen und Kompressionsformate. Um die Interoperabilität zwischen den



DLNA Interoperability Guidelines

Home-Networks

Produkten und Diensten zu gewährleisten, hat die DLNA mehrere Produkte spezifiziert und diese in diverse Produktkategorien und -klassen eingeteilt. Die einwandfreie Funktionalität dieser Produkte wird von der DLNA zertifiziert.
Zu der ersten Produktkategorie *Home Network* Device (*HND*) gehören Produkte, die das gleiche Medienformat und die Netzwerkanbindung unterstützen.
Die zweite Produktkategorie, die der Mobile Handheld Devices (*MHD*), benutzen das gleiche System, haben allerdings unterschiedliche Anforderungen an die Dateiformate und die Netzwerkanbindung. Und die dritte Produktkategorie, die der Home Infrastructure Devices (*HID*), beziehen sich auf die Verbindung zwischen den beiden vorherigen Kategorien.

DSLHome

DSLHome ist eine Initiative des DSL-Forums, die darauf abzielt, die DSL-Technologie in *Home-Networks* und in Online-Aktivitäten für die ganze Familie zu nutzen. Neben einer hohen Datenrate geht es dabei vorallem um die Sicherheit.
Die DSLHome-Initiative bietet dafür ein entsprechendes Framework, in dem diese Aspekte berücksichtigt sind. Als strategische Ansätze für DSLHome sind die DSL-Verfahren mit höheren Datenraten wie ADSL2, ADSL2+, VDSL, VDSL2 und SHDSL zu nennen. Die genannten DSL-Verfahren erfüllen die verschiedensten Forderungen in Bezug auf die Datenrate und die überbrückbaren Entfernungen. Darüber hinaus sind einige Standards in die Interoperabilität der Kundengeräte und in die Verbesserung der Architektur eingeflossen. Die Anbindung der Teilnehmer-Endgeräte und deren Schnittstellen sowie das Netzmanagement sind weitere Themen der DSLHome-Initiative, die sich auch dem Thema Hybrid-Netzwerke aus drahtgebundenen und drahtlosen Netzen widmet.
http://www.dslforum.org

Home-Networks

Ensation

Ensation ist ein von Philips entwickeltes Funksystem für die kabellose Übertragung von Audio in Gebäuden. Ensation arbeitet mit einem breitbandigen Funkkanal, der sich zwischen 300 kHz und 1 MHz umschalten lässt. Außerdem hat es gegenüber Bluetooth und WiFi eine wesentlich kürzere Latenzzeit von nur 20 ms.
In Europa findet die mit Fehlerkorrektur versehene Übertragung im Frequenzbereich von 863 MHz bis 865 MHz und in den USA zwischen 902 MHz und 928 MHz statt. Als Modulationsverfahren benutzt Ensation eine zwei- oder dreistufige Frequenzumtastung mit Gaußschem Filter (2GFSK, 3GFSK). Die Datenübertragungsrate liegt zwischen 150 kbit/s und 500 kbit/s in Abhängigkeit von der geforderten Audioqualität. Die Reichweite soll bei einer Sendeleistung im Gebäudeinnern bis zu 30 m betragen.

GEM, globally executable MHP

Globally Executable *MHP* (GEM) ist ein ETSI-Standard und bildet die Basis für die meisten global eingesetzten Digitalvideo-Anwendungen wie die Multimedia Home Platform (MHP) für Digital Video Broadcasting (DVB), die in nordamerikanischen Kabelnetzen eingesetzte Open Cable Application Platform (*OCAP*) oder die im US-Broadcast benutzte Advanced Common Application Platform (ACAP).
Alle GEM-Standards wie *BD-J*, MHP, ACAP oder OCAP benutzen Java als Plattform und haben untereinander eine hohe Interoperabilität hinsichtlich des Contents. Dadurch kann der Content über die unterschiedlichen Trägermedien wie Satellit oder Breitbandkabelnetz als Video-on-Demand oder als interaktiver Dienst abgerufen werden.

Gigabit-Heimnetz
gigabit home network

Die Anforderungen an moderne *Heimnetze* steigen rapide, da über sie zunehmend datenintensive Dienste wie HDTV und interaktive Webdienste übertragen werden. Um diesen

Home-Networks

Anforderungen gerecht zu werden hat die Europäische Union das Forschungsprojekt OMEGA initiiert. Ziel dieses Forschungsprojekts ist es, ein Gigabit-Heimnetz zu entwickeln, das auf bestehenden Infrastrukturen aufsetzt und Gigabit-Datenraten überträgt. Im normalen Haushalt stehen an Übertragungsmöglichkeiten die Funktechnik mit WLANs, die Telefon-Infrastruktur und das Niederspannungs-Stromnetz zur Verfügung.
Die derzeitigen Grenzen von Funk-LANs liegen bei einer Datenrate von ca. 50 Mbit/s. Was die Telefon-Infrastruktur betrifft, so hält sich der Datenverkehr, der über Kategorie-3-Kabel übertragen werden kann, in Grenzen, und bei *Powerline* gibt es Entwicklungen hin zum *Breitband-Powerline* mit bis zu 200 Mbit/s.
Ein Gigabit-Heimnetz soll Up- und Downloads mit mindestens 100 Mbit/s ermöglichen um gleichzeitig mehrere HDTV-Programme übertragen zu können.
Der technologische Ansatz sieht als Medienzugangsverfahren ein Technologie-unabhängiges Übertragungsprotokoll vor. Über dieses Protokoll können alle Teilnehmerstationen auf die Übertragungsmedien zugreifen können. Daneben sieht das Konzept einen Backbone vor, der mit Funktechniken und Powerline arbeitet.
http://www.ict-omega.eu

HANA, high definition audio-video network alliance

HANA (High Definition Audio-Video Network Alliance) ist eine von Samsung im Jahre 2005 gegründete Allianz, die die Vernetzung der Unterhaltungselektronik im Heimbereich vorantreibt. Basis der HANA-Vernetzung ist das Bussystem IEEE 1394, über das gleichzeitig mehrere Audio- und Videosignale, diese sogar als HDTV übertragen werden können. Da die HANA auf bewährte Standards setzt, konnte sie relativ zügig eigene Spezifikationen erarbeiten. Die Entscheidung zugunsten von 1394 hängt auch mit der Dienstgüte (QoS) für

Home-Networks

isochrone Daten und dem Kopierschutz für urheberrechtlich geschützte Daten zusammen. Nach HANA-Definition gilt das Audio-Video-Netz als vertrauenswürdiges Netz im Sinne des Urheberrechtschutzes. Hinzu kommt, dass ein 1394-Netz über die verschiedensten physikalischen Übertragungsmedien realisiert werden kann; über TP-Kabel, Plastikfaser, Lichtwellenleiter und Koaxialkabel.
Als weitere HANA-Mitglieder aus der Konsumelektronik sind JVC und Mitsubishi zu nennen, als Halbleiterhersteller AMD, ARM, Sun Microsystems, Texas Instruments und Freescale. Die HANA bildet in gewisser Weise ein Gegengewicht zu *Viiv* von Intel und der Ethernet-Vernetzung der *DLNA*.
http://www.hanalliance.org

Hausübergabepunkt, HÜP
BEF, building entrance facilities



Hausübergabepunkt (HÜP), Foto: luconda.com

Der Hausübergabepunkt (HÜP) ist die Schnittstelle zwischen externen Broadcastdiensten und der Hausverteilanlage oder *Heimverkabelung*. Er kann unmittelbar an die Satelliten-Empfangseinrichtung angeschlossen sein, an eine terrestrische Antennenanlage, das Breitbandkabelnetz oder über xDSL an die Ortsvermittlungsstelle. Am Hausübergabepunkt stehen die Broadcastdienste von Rundfunk und Fernsehen zur Verfügung, die über das Hausverteilnetz in die hauseigene TV-Verkabelung oder über die *Wohnungsverteiler* in die Heimverkabelung eingespeist werden.
Der Hausübergabepunkt ist für die verschiedenen Frequenzbereiche pegelmäßig definiert. So muss der

Home-Networks

Übergabepegel für Fernsehsignale bis 440 MHz mindestens 63 dBµV betragen und darf 83 dBµV nicht überschreiten. Der videomäßige Störspannungsabstand muss mindestens 45,5 dB betragen und der Intermodulationsabstand mindestens 62 dB.

HAVi, home audio video interoperability
HAVi-Schnittstelle

Die Bezeichnung HAVi (Home Audio Video Interoperability) steht für eine Schnittstelle zwischen einem *Home-Gateway* und einer Settop-Box sowie für ein Konsortium, dessen Ziele auf den Konsumermarkt und das Home-Network ausgerichtet sind. HAVi ist eine standardisierte Schnittstelle für den geregelten Zugriff und die Steuerung von AV-Geräten. Die HAVi-Schnittstelle nutzt IEEE 1394, FireWire, und schafft eine Plug-and-Play-Interoperabilität in einem 1394-Netz, unabhängig davon ob ein Personal Computer als Host zur Verfügung steht. Durch die Zusammenarbeit der IEEE-Arbeitsgruppe 802.11e und der Trade Association von 1394 kann das Home-Networking drahtlos multimedial erfolgen.
So könnte beispielsweise das *Heimnetz* als Unterhaltungsnetz fungieren indem die Übertragung zwischen AV-Geräten wie Tonbandgeräten und Videorecordern, DVD-Laufwerken, Settop-Boxen, Receiver, Fernsehern, Musik- und Videosystemen gesteuert wird.
Das HAVi-Konsortium besteht aus Unternehmen der Unterhaltungselektronik wie Sony, Philips, Grundig, Hitachi, Panasonic,Sharp, Thomson Multimedia, Toshiba, Matsushita und andere.
http://www.havi.org

HD, home distributor
WV, Wohnungsverteiler

Ein Wohnungsverteiler (WV) ist eine Verteilerkomponente in der Heimverkabelung. Es gibt den primären und den sekundären Wohnungsverteiler.
Der primäre Wohnungsverteiler (PWV) bildet den zentralen Sternpunkt der Heimverkabelung und ist unmittelbar an den Hausübergabepunkt (HÜP) angeschlossen, von dem er die

Home-Networks



Hausverteiler für Heimverkabelungen,
Foto: Reichle & De-Massari

empfangenen Informations- und Broadcastdienste empfängt. Der sekundäre Wohnungsverteiler (SWV) verbinden die beiden Verkabelungs-Teilsysteme, das primäre Wohnungsverkabelungssystem mit dem sekundären Wohnungsverkabelungssystem. An den sekundären Wohnungsverteiler sind die Auslassdosen angeschlossen, entweder in Sterntopologie oder auch in Baumtopologie.

Heimserver
home server

Home Server sind zentrale Komponenten eines privaten Haushalts auf dem Fotos, Musiktitel, Videos und Dokumente gespeichert und verwaltet werden. Jedes Familienmitglied hat Zugriff auf diese Dokumente. Um dem privaten Anspruch der Konsumenten gerecht zu werden, müssen Heimserver einfach bedienbar sein und sich leicht einrichten lassen. Diesem Anspruch wird das von Microsoft entwickelte Betriebssystem Windows Home Server (WHS) gerecht.
Ein solcher Home Server, der einen kleinen Teil der Funktionen eines *Media-Centers* ausführen kann, wird lediglich an das Stromnetz, das *Heimnetz* und ein Kommunikationsnetz angeschlossen. Letzteres kann *Powerline* sein, xDSL oder ein anderes drahtgebundenes oder drahtloses Anschlussnetz. Home Server haben einen eigenen Prozessor und mehrere Festplatte mit mehreren 100 GB Speicherkapazität und verfügen über Schnittstellen für den

Home-Networks

Heimverkabelung
home cabling



Media Smart Server von Hewlett Packard

Anschluss weiterer externer Speichermedien. Da sie kein eigenes Display und auch keine Eingabegeräte haben, werden sie über einen an das Heimnetz angeschlossenen Personal Computer eingestellt.
Das Betriebssystem Windows Home Server unterstützt dabei die Privatanwender bei der Einrichtung einzelner Benutzerkonten und bei der Verwaltung der Zugriffsrechte auf die zentralen Datenspeicher. Die Rechteverwaltung reicht über die auf dem Home Server gespeicherten Daten hinaus und umfasst das lokale Heimnetz und das Internet.

Die Heimverkabelung ist durch CENELEC EN 50173-4 und ISO/IEC 15018 standardisiert, die sich an den Bedürfnissen ihrer Nutzer orientiert. Konzeptionell berücksichtigt sie die Anwendungsszenarien der Information and Communications Technologies (ICT) für die Sprach- und Datenkommunikation, der Broadcast and Communications Technologies (BCT) für Rundfunk und Fernsehen, und die Commands, Controls, and Communications in Buildings (CCCB) für die Gebäudeautomation.
Wie bei der Verkabelung von Büros und Gebäuden, so gibt es auch Verkabelungsstrukturen und entsprechende -komponenten für Heimnetze wie den Hausübergabepunkt (HÜP), die Haus- oder Wohnungsverteiler (WV) und die Auslassdosen. Je nach Konstellation bildet der Haus- oder der Wohnungsverteiler den Sternpunkt der Heimverkabelung. Von ihm aus werden die Dienste aller Kommunikationsanbieter in Baum- oder Sterntopologie in das Home Network

ITWissen
Das große Online-Lexikon für Informationstechnologie

Home-Networks

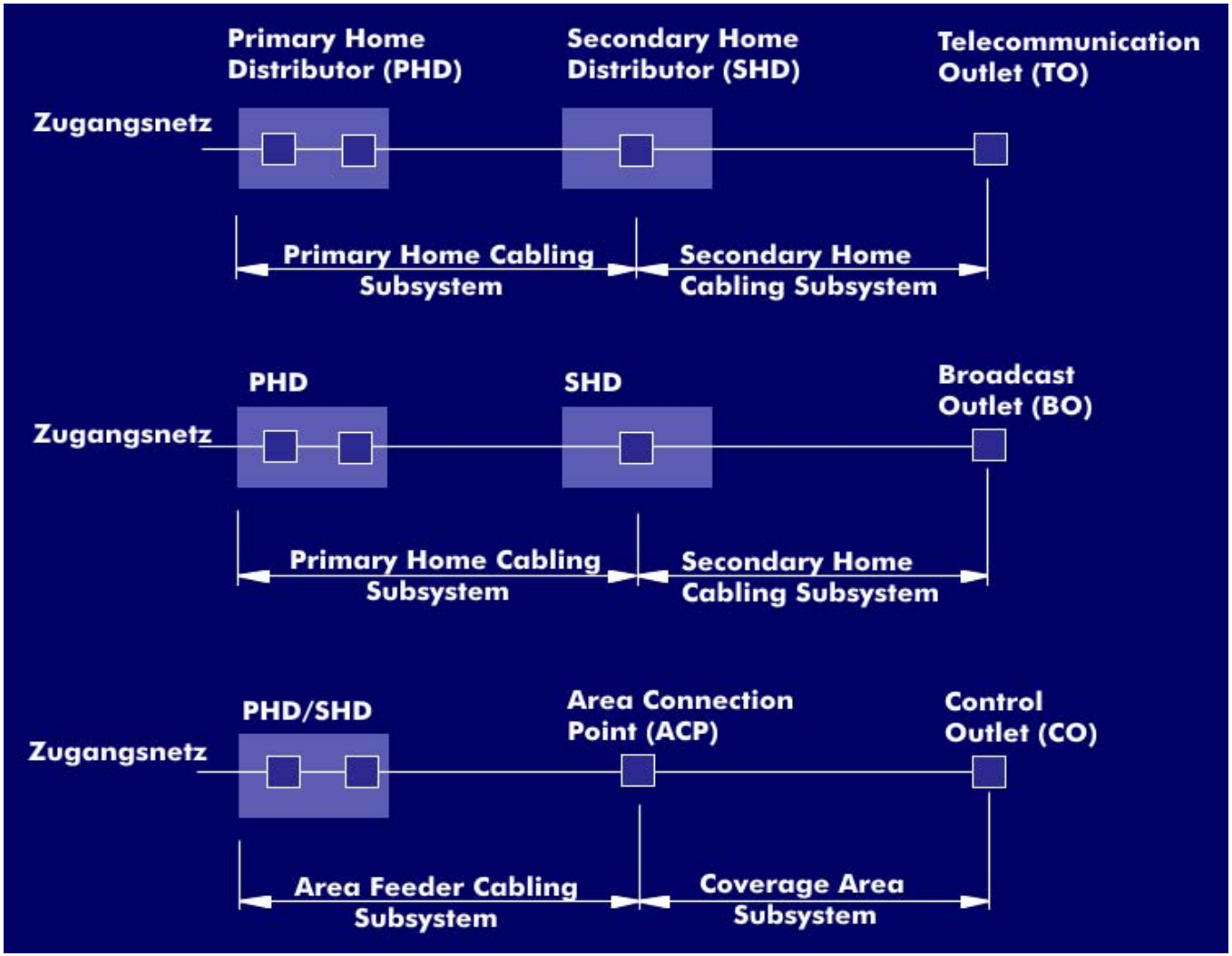
Standards	CENELEC, EN 50173-4 ISO/IEC 15018
Dienste	ICT, Information and Communications Technologies BCT, Broadcast and Communications Technologies CCCB, Commands, Controls, and Communications in Buildings
Dienste-Spezifikationen	ICT: TP-Kabel, Stern, 100 m, Kategorie 5, 6, 7 BCT: TP-Kabel, Stern, 50 m, Kategorie 7, Link-Klasse F BCT: Koaxialkabel, Bus, Baum, Stern, 100 m, 3 GHz CCCB: TP-Kabel, Stern, bis 100 kHz

Spezifikationen der Heimverkabelung

(HN) verteilt. Die Verkabelungskonzepte für die verschiedenen Dienste sind geringfügig unterschiedlich. Für die beiden Dienste Information and Communications Technologies (ICT) und Broadcast and Communications Technologies (BCT) besteht das Konzept aus einem primären und sekundären Heimverkabelungs-Subsystem, die über einen sekundären Wohnungsverteiler (SWV) miteinander verbunden sind. Der Anschluss an das Zugangsnetz erfolgt über den primären Wohnungsverteiler (PWV).
Anders sieht das Verkabelungskonzept bei Commands, Controls, and Communications in Buildings (CCCB) aus. Da heißen die zwei Subsysteme Area Feeder Cabling und Coverage Area Cabling und sind über den Bereichsanschluss (BAP) miteinander verbundne. Der primäre und der sekundäre Wohnungsverteiler bilden den Zugangspunkt zum Zugangsnetz.
Für die unterschiedlichen Dienste sind auch unterschiedliche Kabel spezifiziert. Bei den ICT-Diensten setzt man auf TP-Kabel der Kategorien 5 bis 100 MHz, 6 bis 250 MHz und 7 bis 600

ITWissen
Das große Online-Lexikon
für Informationstechnologie

Home-Networks

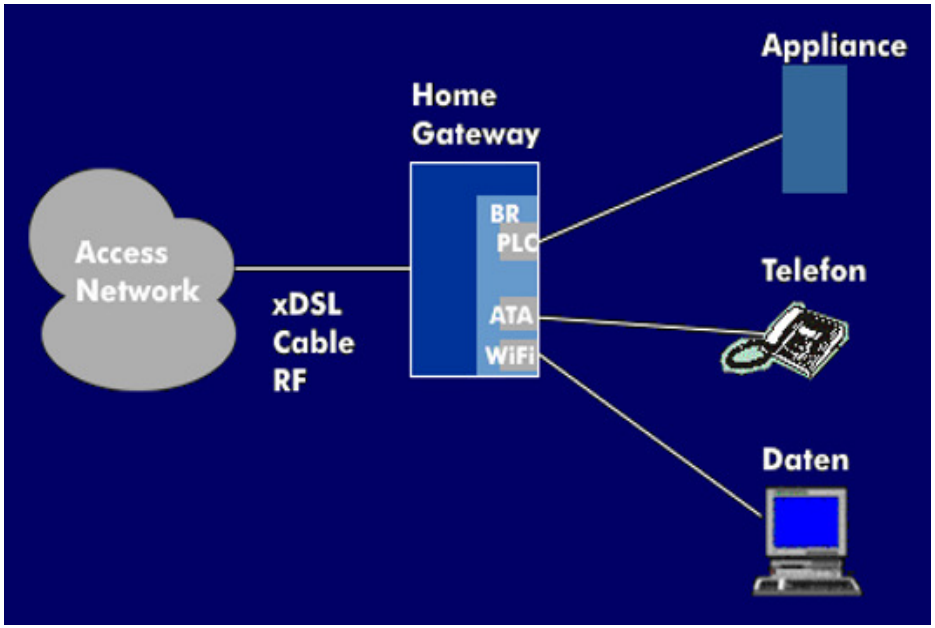


Heimverkabelungssysteme der Dienste ICT (oben), BCT (Mitte) und CCCB

Home-Networks

MHz, die die Link-Klassen D, E und F und die entfernungsmäßigen Anforderungen erfüllen. Bei den Broadcastdiensten (BCT) werden dagegen Koaxialkabel für den Frequenzbereich bis zu 3 GHz und symmetrische Kabel der Kategorie 7 eingesetzt. Das bedeutet, dass sich die Auslassdosen für Daten- und Broadcastdienste unterscheiden. Während die einen RJ45-Buchsen haben, verwenden die anderen den F-Stecker oder andere Koaxialstecker. An LwL-Steckern kommen besonders einfache, äußerst stabile und einfach zu montierende Stecker zum Einsatz. So sollen der SMI-Stecker, der SC-RJ-Stecker und der EM-RJ-Stecker eingesetzt werden, alles SFF-Stecker in Duplex-Ausführung.

HG, home gateway
Home-Gateway



Konzept eines Heimnetzes mit einem Home-Gateway

Das Home-Gateway (HG) ist ein Gateway, das zwischen dem Zugangsnetz und dem *Heimnetz* liegt und die verschiedenen Techniken, die in der Heimvernetzung eingesetzt werden, unterstützt. Es realisiert die Verbindung zwischen Heimnetz und Internet mit den verschiedenen Diensten.
Die Technologien von Heimnetzen können drahtlos sein, wie bei Bluetooth oder *HomeRF*, aber ebenso drahtgebunden über eine

Home-Networks

Verkabelung, die Telefonleitungen oder die Stromleitungen mittels *Powerline* (PLC). Das Home-Gateway sollte diese verschiedenen Techniken akzeptieren und kompatibel sein zu der vorhandenen Heimvernetzung. Es sollte das gesamte Haus und alle angeschlossenen Geräte einbeziehen und dafür sorgen, dass kein Dritter unberechtigten Zugang erhält. Innerhalb des Heimnetzes muss das Home-Gateway Vermittlungsfunktionen übernehmen.
Weitere Aspekte liegen in den Anforderungen an die verschiedenen Dienste. Dabei ist die Datenrate von besonderer Bedeutung, da in Home-Networks Dienste bereitgestellt werden, die höchste Datenraten erfordern. So beispielsweise Digital-TV oder HDTV. Die Bestimmung der Datenrate hängt von dem Service ab, sie wird aber auch vom Service-Mix, der Topologie, der geforderten Dienstgüte und der Verbindungsart bestimmt. Die Spezifikationen für das Home-Gateway werden von der *Home Gateway Initiative* (HGI) erarbeitet.

HGI, home gateway initiative

Die *Home Gateway* Initiative (HGI) ist ein offenes Forum der Telcos, das 2004 mit dem Ziel gegründet wurde, Spezifikationen für *Residential Gateways* (RGW) zu veröffentlichen. Die HGI konzentriert sich auf den Markt für *Home-Networks* und erarbeitet die Spezifikationen für Home-Gateways und deren Dienste, die sich im Laufe der Jahre vom Fernsprechen hin zu VoIP und Digital-TV gewandelt haben. Für ihre Arbeit setzt die HGI-Initiative auf vorhandene Standards der ITU, von *DLNA*, des DSL-Forums oder der *OSGi*-Allianz.
Ziel ist es, eine preiswerte Lösung für ein Multi-Service-Heimnetze zu spezifizieren, das mit Home-Gateways an die Anschlussnetze angeschlossen ist.
Die HGI-Initiative besteht aus verschiedenen Gruppen für das Business, die Ende-zu-Ende-Architektur und ihre Dienstgüte, sowie die Task Force für die Architektur.
http://www.homegatewayinitiative.org

ITWissen
Das große Online-Lexikon für Informationstechnologie

Home-Networks

Home Network , HN
Heimnetz

Heimnetzwerke (HN) sind lokale Netze, die in Smart Homes und in Heimbüros für die Vernetzung von Computern und deren Peripheriegeräte sorgen. Darüber hinaus werden über Heimnetze auch die Geräte der Unterhaltungselektronik wie Fernseher, Settop-Boxen, Audio-Anlagen, Videorecorder gesteuert, ebenso wie Haushaltsgeräte und sicherungstechnische Einrichtungen wie Jalousien, Überwachungskameras, Türöffner, Heizungsanlagen, Heizungsthermostaten usw.

Die Konzeption solcher Heimnetze ist anwendungsorientiert, sie können wie andere lokale Netze auch drahtgebunden und drahtlos konzipiert sein. Bei den drahtgebundenen Netzen stellen sich als Alternativen *Powerline* Communication (PLC) über das Stromnetz, ein lokales Netz, das die vorhandene Telefonkabel-Infrastruktur benutzt gemäß den Spezifikationen der *HomePNA*, das kabelgebundene Ethernet oder *Residential Ethernet* (RE). Für hohe Datenraten über die auch HDTV übertragen werden können, gibt es *Gigabit-Heimnetze*. Die *Heimverkabelung* der Home Networks wurde von CENELEC und ISO/IEC standardisiert. An drahtlos arbeitenden Funk-



Drahtgebundene und drahtlose Heimvernetzung

Home-Networks

LANs gibt es ebenfalls mehrere Alternativen: *HomeRF*, Bluetooth und WiFi. Darüber hinaus gibt es mit *WirelessHD* und *Wireless-HDMI* Konzepte für drahtlose High-Speed-Übertragungen. Bei allen genannten Konzepten spielt die Kompatibilität eine entscheidende Rolle, da einige Konzepte proprietär und damit untereinander inkompatibel sind. Um diese Kompatibilität kümmert sich die OSGI. Des Weiteren gibt es mit *Ensation* ein Konzept für die drahtlose Inhouse-Übertragung von Audio, darüber hinaus mit *Z-Wave* ein Drahtlos-Netz, das die Anforderungen an die Heim- und Gebäudeautomation erfüllt.
Neben den vielfältigen Vernetzungsmöglichkeiten über lokale Netze, können auch die für die Gebäudeautomation konzipierten Feldbusse wie der European Installation Bus (EIB), das Local Operating Network (LON) und andere dienstorientierte Ansätze, die Automatisierung von Steuerfunktionen in Smart Homes unterstützen. Andere, Computer- und Konsumgeräte-orientierte Ansätze, wie die USB-Schnittstelle oder FireWire werden ebenfalls in Heimnetze eingebunden.

Home-API, home application program interface

Mit der Home-API haben Intel und Microsoft eine proprietäre Programmierschnittstelle (API) für Haushaltsgeräte definiert. Über die Home-API können Haushaltsgeräte wie Herde, Türöffner, Kühlschränke, Klimaanlagen, Rollosteuerungen usw. über das Internet kommunizieren. die Home API benutzt als physikalische Schnittstelle die USB-Schnittstelle.

HomePlug

Die Standardisierung von *Powerline* wird u.a. von der HomePlug Power Alliance vorangetrieben; einer Allianz aus diversen Entwicklungs-, Herstellungs- und Vertriebsfirmen von PLC-Komponenten. Die Standardisierungsbestrebungen von HomePlug richten sich auf *Heimnetze*, die über Powerline, also über die Netzspannung miteinander kommunizieren.

Home-Networks

Die Übertragungsgeschwindigkeiten liegen bei 14 Mbit/s. Bei dem HomePlug-AV-Standard wurden hingegen die Datenraten auf über 200 Mbit/s erhöht. Der Datendurchsatz liegt bei ca. 100 Mbit/s, was für HDTV, Video-over-IP und VoIP vollkommen ausreicht. Die Übertragung kann mit Quality of Service (QoS) über das Stromnetz, Telefonleitungen und Koaxialkabel erfolgen. Sie wird mit einer AES-Verschlüsselung mit 128 Bit verschlüsselt.
Darüber hinaus arbeitet die HomePlug auch an einem Standard für HomePlug Broadband Power Line (*BPL*).
Das preiswerte HomePlug-Konzept eignet sich für den Privat- und den SoHo-Bereich (Small Office, Home Office), die kleine lokale Netze mit Routern, Access Points oder Drucker verbinden. Die HomePlug-Allianz sichert die Interoperabilität und Zertifizierung der Produkte. Der Allianz gehören u.a. die Unternehmen Arkados, Cogency Semiconductor, Comcast, Conexant, EarthLink, Intellon, RadioShack, Sharp (und Sony Electronics an.
http://www.homeplug.org

HomePNA
HPNA, home phoneline networking Alliance

Die HomePNA (HPNA) ist eine Allianz, die sich dem Markt der *Heimnetze* widmet. Die Technik wird im Anschlussbereich eingesetzt, nutzt die vorhandene Telefon-Verkabelung und arbeitet im Übertragungsverfahren ähnlich wie die DSL-Verfahren.
Die HomePNA hat Spezifikationen für Hausnetze entwickelt, die sie durch die IEEE-Gremien standardisieren lassen möchte. Die erste Version der HPNA-Spezifikation basiert auf einer Datenrate von 1 Mbit/s, die aktuelle Version 2.0 hat eine Datenrate von 10 Mbit/s über Telefonleitungen und eine Reichweite von 300 Meter. Beabsichtigt sind Geschwindigkeiten von bis zu 100 Mbit/s. Diese Datenraten dürften allerdings nur mit einer höherwertigen Verkabelung und vor allem mit hochwertigen Spleißen und Kabelabschlüssen erreicht werden.

Home-Networks

An HomePNA-Netze sind bis zu 50 Geräte anschließbar.
Die heute verfügbare physikalische Spezifikation ist unter der Bezeichnung 1M8 festgeschrieben; wobei 1M für 1 Mbit/s steht und die 8 für eine 8-MHz-Technologie. Die HomePNA-Technologie nutzt CSMA/CD; die Ausdehnung soll bei maximal 165 m liegen und 25 Knoten erlauben.
http://www.homepna.org

HomeRF
home radio frequency

Bei der Home Radio Frequency (*HomeRF*) handelt es sich um eine Arbeitsgruppe, die einen offenen Industriestandard für die gebührenfreie, digitale, drahtlose Kommunikation in *Home-Networks* entwickelt, ähnlich IEEE 802.15, ZigBee und Bluetooth. Ziel der Standardisierung ist es, dass alle Geräte miteinander kommunizieren können, die sich üblicherweise in einem Haushalt befinden. Basis für die Entwicklung ist die Technik aus der Arbeitsgruppe IEEE 802.11, die sich besonders für die Datenübertragung eignet und die DECT-Technik aus der Mobilkommunikation, die speziell für die Sprachübertragung entwickelt wurde. Die Vorteile beider Techniken sollen dabei miteinander kombiniert und auf die Heimanwendung adaptiert werden.
Wie die anderen Funktechniken auch, arbeitet HomeRF im ISM-Band bei 2,4 GHz. Die Übertragungsrate beträgt 10 Mbit/s und soll später auf 20 Mbit/s erhöht werden. Die Zielsetzungen von 802.11 und HomeRF unterscheiden sich hinsichtlich des Einsatzgebietes und der damit verbundenen Anwendungen. Zielt 802.11 auf den geschäftlichen Bereich und den Datentransfer, so wurde HomeRF für den Privatbereich mit Sprach- und Datenübertragung konzipiert.
Von der Architektur her sind die HomeRF-Geräte um einen Verbindungspunkt herum

Home-Networks

angesiedelt, vergleichbar einer Basisstation. Dieser Verbindungspunkt bildet auch das Gateway zu dem öffentlichen Netz. Wird das Netz ausschließlich für die Datenübertragung zwischen den Datenendeinrichtungen genutzt, dann ist kein Verbindungspunkt erforderlich. Die Geräte können unmittelbar auf Peer-to-Peer-Basis miteinander kommunizieren.
HomeRF kann bis zu vier Sprach-Terminals - das können drahtlose Telefone oder andere Spracheinrichtungen sein - und bis zu 127 Datenendgeräte wie Handhelds, Personal Computern, PDAs, Steuerungseinrichtungen und andere digitale Systeme unterstützen.
Als Protokoll verwendet der HomeRF-Standard das *SWAP-Protokoll*, das auf bestehenden Technologien aufbaut. Für die Sprachübertragung wird weitestgehend der DECT-Standard adaptiert und für die Datenübertragung setzt HomeRF auf 802.11 von IEEE.
http://www.homerf.com

HomeRF-Standard

HomeRF nutzt wie 802.11 das lizenzfreie ISM-Band, darin allerdings den geringfügig eingeschränkten Frequenzbereich von 2,404 GHz bis 2,478 GHz und arbeitet mit dem Frequenzsprungverfahren (FHSS). Der HomeRF-Standard sieht 75 Frequenzbänder mit einer maximalen Bandbreite von 1 MHz vor.
In der Sprachübertragung unterscheidet sich HomeRF durch die hohe Qualität von anderen WLAN-Systemen. HomeRF nutzt für die Übermittlung zeitkritischer Informationen, wie für Sprachübertagung und Streaming-Media, TDMA/TDD. Für die Übertragung zeitunkritischer Daten werden IP-Datenpakete als Wireless-Ethernet transportiert, das als Zugangsverfahren CSMA/CA nutzt. Dadurch erfolgt die Sprachübertragung als Isochron-Übertragung mit minimaler Latenzzeit.
Ein HomeRF-Frame hat eine Dauer von 20 ms, was mit der Sprungfrequenzrate von 50

ITWissen
Das große Online-Lexikon für Informationstechnologie

Home-Networks

Parameter	HomeRF
Frequenzband	2,404 ... 2,478 GHz, ISM
Kanalabstand	1 MHz
Einrastzeit	134 µs
Modulation	FSK (2), KSK (4)
Verbindung, Duplex	TDD
Zugang	TDMA
Sprachcodierung	ADPCM (32 kbit/s)
Datenrate	800 kbit/s
Sendeleistung	100 mW
Empfangsempfindl.	-76 dBm/-62 dBm
max. Eingangspegel	-20 dBm

Kenndaten von HomeRF

Frequenzsprüngen pro Sekunde korrespondiert. Er besteht aus mehreren TDMA-Zeitslots und Zeitintervallen für CSMA/CA. Die Dauer der Zeitintervalle ist nicht fest, sondern hängt davon ab, ob Sprachkanäle aktiviert sind. In der ersten Version lag die Übertragungsrate bei 1,6 Mbit/s, woraus sich eine Nutzdatenrate von etwa 600 kbit/s ergibt. Diese Datenrate reduziert sich in Abhängigkeit von der Anzahl der aktiven TDMA-Kanäle.
Die Version 2.0 von HomeRF mit 3-MHz- und 5-MHz-Kanälen bringt es auf eine Datenrate von 10 Mbit/s. Eine weitere Steigerung der Datenrate auf 20 Mbit/s ist vorgesehen. Diese Datenrate soll mittels Frequenzumtastung (FSK) mit vier Frequenzen, 4-FSK, oder mit linearen Modulationsverfahren erreicht werden.

ICT, information and communications technologies

Die Verkabelung für die Information and Communications Technology (ICT) ist in den Standards EN 50173-4 und ISO/IEC 15018 spezifiziert und unterstützt die Sprach- und Datenkommunikation. Die Verkabelung für die ICT- und auch die BCT-Technik, Broadcast and

Home-Networks

Communications Technology, besteht im Heimbereich konzeptionell aus zwei Teilsystemen; der primären Wohungsverkabelung, der Primary Home Cabling mit dem primären Wohungsverteiler (PWV), und der sekundären Wohungsverkabelung, der Secondary Home Cabling mit dem sekundären Wohungsverteiler (SWV). Endpunkt der ICT-Verkabelung ist der informationstechnische Anschluss (TA). Die Kommunikation erfolgt über TP-Kabel, Polymerfasern oder Glasfasern mit einer Bandbreite von 100 MHz. Das bedeutet, dass TP-Kabel der Katergorien 5 bis 100 MHz, 6 bis 250 MHz und 7 bis 600 MHz eingesetzt werden können. Dies entspricht den Link-Klassen D, E und F des Verkabelungsstandards ISO/IEC 11801. Die überbrückbare Entfernung kann 100 m betragen. Die Auslassdosen sind mit RJ45-Buchsen ausgestattet, können aber auch den Tera-Stecker haben.

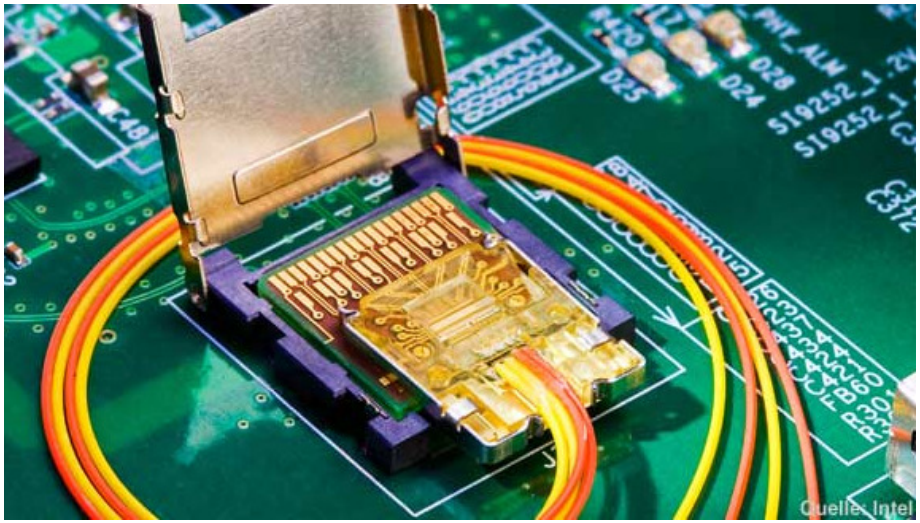
Infrarot-Bus, IRBUS

Der Infrarot-Bus (IRBUS) soll als Alternative zu anderen Drahtlos-Techniken wie Bluetooth oder ZigBee die drahtlose Kommunikation zwischen Peripheriegeräten und Konsumgeräten unterstützen. Der Ansatz des Infrarot-Busses (IRBUS) geht über die Punkt-zu-Punkt-Verbindung hinaus und soll nicht die Datenkabel zwischen einzelnen Peripheriegeräten ersetzen, sondern eine Netzwerkstruktur mit Servern und Clients nachbilden. Einbezogen in dieses Konzept sind neben den Computer-Peripheriegeräten auch Haushaltsgeräte wie Waschmaschinen, Kühlschränke oder Mikrowellenherde, sondern auch Geräte der Unterhaltungselektronik wie Fernseher, Videorecorder oder DVD-Player.
Die Spezifikationen sehen eine Entfernung von 7 Meter vor und eine Datenrate von 75 KB/s.

Light Peak

Light Peak ist eine optische Kabelverbindungstechnik für *Heimnetze* und Büros. Ziel ist es, die ausufernden Kabelverbindungen für die Unterhaltungselektronik im Heimbereich auf eine

Home-Networks



Light Peak, Intels optische Schnittstelle für das Heimnetz

Lichtwellenleiterverbindung zu reduzieren.
Das von Intel und Apple entwickelte Light Peak zeichnet sich durch Datenraten von 10 Gbit/s im Vollduplex aus. Das bedeutet 1,25 GB/s in beide Richtungen. Diese Datenrate wird allen derzeitigen Anwendungsszenarien gerecht bis hin zu hochauflösenden 3D-Live-Übertragungen für das Heimkino. Die Datenrate soll über Entfernungen bis zu 100 m ohne Einschränkungen übertragen werden können. Das Light-Peak-Konzept ist eine Multiprotokolltechnik mit der verschiedenste Protokolle übertragen werden können. Sie soll damit bisherige Lösungen wie USB 3.0, Gigabit-Ethernet, Firewire und DisplayPort ablösen. Ein Light-Peak-Router sorgt dabei für die protokollmäßige Aufteilung zwischen den einzelnen Signalen. Light Peak bietet sich auch für den kommerziellen Bereich an und könnte SATA- und SAS-Schnittstellen ersetzen, aber ebenso mit allen nicht mit Power over Ethernet (PoE) betriebenen Ethernet-Komponenten arbeiten.
Light Peak wird voraussichtlich 2011 die Marktreife erlangen.

MDU, multi dwelling unit

In der Heim- und Gebäudeverkabelung gibt es kommunikationsspezifische Dienste für Telefon und Internet wie VoIP oder IPTV, Broadcast-Dienste für Rundfunk und Fernsehen und

Home-Networks

Überwachungs- und Steuerungsdienste für die Heizungs- und Sicherungsanlagen. Wenn die Broadcast- und Kommunikationsdienste über verschiedene Übertragungsmedien vernetzt sind - über TP-Kabel und Koaxialkabel - dann sorgt die Multi Dwelling Unit (MDU) dafür, dass die Dienste an einer Auslassdose abgegriffen werden können.
Eine Multi Dwelling Unit ist eine multimediale Auslassdose, die mit Buchsen für koaxiale F-Stecker und für RJ45-Stecker ausgestattet ist. In der MDU-Dose werden die Koaxialkabel der Antennenanlage und UTP-Kabel des Datennetzes angeschlossen.

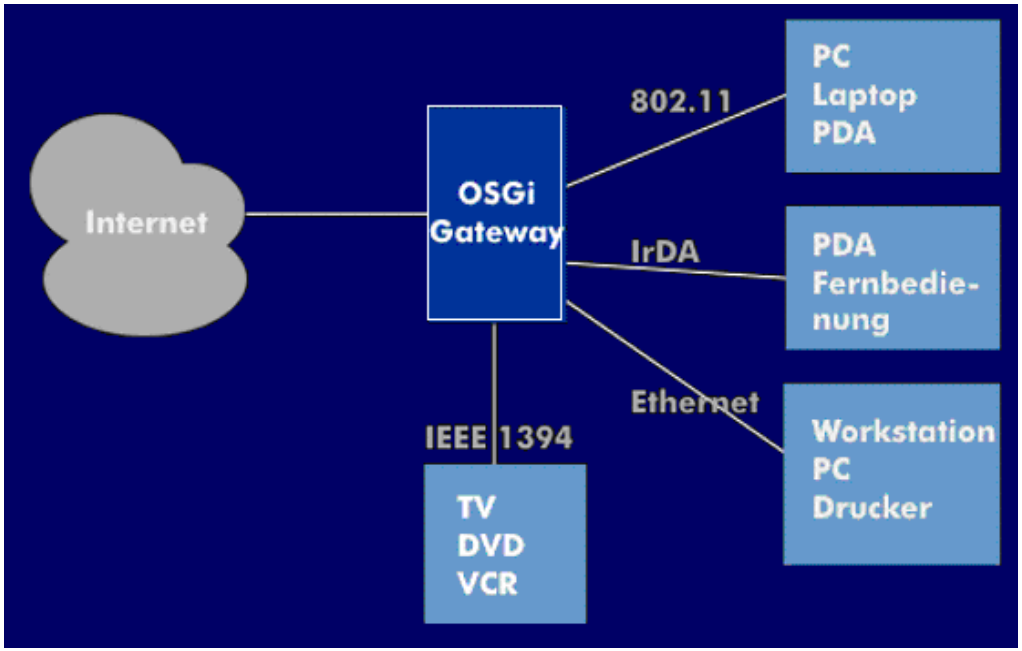
OPERA, open PLC European research alliance

Es gibt mehrere Vereinigungen, die sich um die Standardisierung von *Powerline* kümmern. In Japan ist es die *CEPCA*, daneben ist es die amerikanisch dominierte *HomePlug* und die global agierende Universal Powerline Association (*UPA*). In Europa hat sich OPERA (Open PLC European Research Alliance) des Powerline-Themas verschrieben.
Opera arbeitet wie die beiden anderen Konsortien an der Standardisierung von Broadband Powerline (*BPL*) mit einer Datenrate von 200 Mbit/s.
Dem Opera-Konsortium gehören namhafte europäische Unternehmen an. Die von Opera entwickelte PLC-Breitband-Technik ist ein offener Standard, der von der ETSI standardisiert wurde.
http://www.ist-opera.org

OSGi, open services gateway initiative

Die im Jahre 1999 von mehreren Unternehmen gegründete Open Services Gateway Initiative (OSGi) hat das Ziel offene Standards für die Verwaltung von Breitbanddiensten in Haushalten und in der Automation und Steuerungstechnik zu definieren. Dazu gehören die Steuerung von Haushaltsgeräten, Geräte der Unterhaltungselektronik, Sicherungseinrichtungen, Mobilfunk-

Home-Networks



Konzept eines Heimnetzes mit OSGi-Gateway

und Fertigungsumgebungen. Daneben ist auch die Kraftfahrzeugindustrie an einer einheitlichen Plattform für die Fernwartung der Kfz-Elektronik interessiert. Deswegen gehören neben den Unternehmen der Hard- und Software, Netzbetreiber und Chiphersteller auch Unternehmen der Kfz-Elektronik zu den Mitgliedern der OSGi.
Einer der ersten OSGi-Spezifikationen betraf die Programmierschnittstelle (API) für *Heimnetze*. Über eine einheitliche Diensteschicht sollten die heterogenen Systeme für Home-Networks wie 802.11b, 1394, HAVI, Bluetooth, IrDA, *HomeRF* u.a. miteinander kommunizieren können. Die zentrale Schaltstelle zur Verwaltung von Home-Networks bildet das *OSGi-Gateway*, auch als Home-Gatewya bezeichnet, über das die verschiedenen Systeme und Netzprotokolle abgewickelt werden.
Die OSGI-Spezifikationen zeichnen sich dadurch aus, dass sie unabhängig von der verwendeten Hardware implementiert werden können, was durch den konsequenten Einsatz von Java erreicht wird. http://www.osgi.org

Home-Networks

OSGi-Gateway
OSGi gateway

Das *OSGi*-Gateway ist die Java-basierte zentrale Komponente in heterogenen *Home-Networks*. Dieses Gateway, auch bekannt als *Home-Gateway* oder *Residential Gateway*, bildet die einheitliche Diensteplattform für die verschiedenen in Heimnetzen benutzen drahtlosen und drahtgebundenen Systeme und Protokolle wie *HomeRF*, Bluetooth, 802.11, WiFi, FireWire, IrDa u.a. und bildet darüber hinaus die Kommunikationsverbindung zum Internet über die die Updates der verschiedenen Steuerungssoftware vorgenommen werden kann.

Powerline
PLC, powerline communication

Powerline Communication (PLC) ist eine Technik mit der Sprache, Daten und Video über das Stromnetz übertragen werden können. Diese Technik kann im Anschlussbereich zur Überbrückung der Last Mile und in *Home-Networks* eingesetzt werden. Das *Powerline-Netz* besteht aus dem Netz für den Anschlussbereich, das bis zur Trafostation für den Niederspannungsbereich reicht, und dem Inhouse-Bereich bis zu den Steckdosen. Mit Powerline kann ein interaktiver Zugang zu den Telekommunikationseinrichtungen geschaffen werden.



Powerline-Ethernet-Adapter von Netgear

Die Voraussetzungen für den Einsatz von Energieverteilnetzen für die Nachrichtentechnik setzt die Kenntnis der übertragungstechnischen Parameter voraus. Dabei sind neben den Parametern des Übertragungskanals wie der Eingangs- und Ausgangsimpedanz, des

Home-Networks

Frequenzbereichs, die Impedanzstoßstellen zu nennen in Form von Gebäudeverteilern, Abzweigungen, Sicherungskästen und Steckdosen, die einen nicht unerheblichen Einfluss auf das Übertragungsverhalten haben. Darüber hinaus beeinträchtigt das Störverhalten durch das Ein- und Ausschalten von Geräten den Nachrichtentransport über ein Energieverteilnetz maßgeblich. Aus den genannten Gründen kann Powerline nur für Entfernungsbereiche von 300 Meter eingesetzt werden; mit Repeatern (PNR) erhöht sich die Entfernung auf 500 m.
Untersuchungen haben gezeigt, dass Energieverteilnetze bis hin zu Grenzfrequenzen von 30 MHz nutzbar sind und je nach Sendeleistung Entfernungen von einigen hundert Metern auf der Niederspannungsebene überbrückt werden können.
Da die Niederspannungsebene eine Baumtopologie aufweist, müssen sich alle aktiven Nutzer die Bandbreite teilen. Geht man einmal von einigen hundert Haushalten aus, liegt die tatsächlich erreichbare Geschwindigkeit im Bereich der Analogmodems und kommt damit für die Nutzung als interaktiver Verteildienst nicht in Frage.
Die Datenraten für *Powerline-Übertragungen* liegen bei 14 Mbit/s, mit *Breitband-Powerline* werden Datenraten von bis zu 200 Mbit/s im In-House-Bereich erzielt.
Übertragungstechnisch erfolgt die Powerline-Übertragung mit verschiedenen Modulationsverfahren in von der CENELEC standardisierten Frequenzbändern.
IEEE hat sich ebenfalls des Themas Powerline angenommen und die Arbeitsgruppe IEEE P1901 beauftragt einen Standard zu erarbeiten. Die Standardisierungsarbeiten stehen unter der Bezeichnung: Standard for Broadband over Power Line Networks. Darüber hinaus kümmern sich *HomePlug*, *CEPCA* und *OPERA* sowie die global arbeitende Universal Powerline Association (*UPA*) um Powerline-Standards in Heimnetzen.

Home-Networks

Powerline-Netz
powerline network

Die *Powerline*-Technik kann sowohl auf Mittelspannungsleitungen (6,6 kV bis 20 kV) als auch auf Niederspannungsleitungen eingesetzt werden. Im Niederspannungsbereich wird zusätzlich zwischen Outdoor-Systemen (380 V) und Indoor-Systemen (230 V) unterschieden. Letztere, die auch für *Home-Networks* genutzt werden können, werden mit *PowerNET* bezeichnet.
Bei Powerline speist man die Telekommunikationsdienste im Bereich einer Trafostation über den Netzabschluss (PLT), auch bekannt als Outdoor Access Point (AOP), und die Powerline Network Unit (PNU) oder den PLC-Master in das Niederspannungsnetz. Der PLC-Master übernimmt die Versorgung der Häuser mit den Telekommunikationsdiensten über das Niederspannungsnetz. Jedes Haus hat einen PLC-Hauskoppler, über den die Stromversorgung mit aufmodulierten Kommunikationsdaten im Haus verteilt wird.
An den Steckdosen sind Adapter angebracht, die den Kommunikationsstrom aus der Netzspannung ausfiltern, der anschließend in einem Modem demoduliert wird. Die *Powerline*-Technik kann sowohl auf Mittelspannungsleitungen (6,6 kV bis 20 kV) als auch auf Niederspannungsleitungen eingesetzt werden. Im Niederspannungsbereich wird zusätzlich zwischen Outdoor-Systemen (380 V) und Indoor-Systemen (230 V) unterschieden. Letztere, die auch für *Home-Networks* genutzt werden können, werden mit *PowerNET* bezeichnet.
Bei Powerline speist man die Telekommunikationsdienste im Bereich einer Trafostation über den Netzabschluss (PLT), auch bekannt als Outdoor Access Point (AOP), und die Powerline Network Unit (PNU) oder den PLC-Master in das Niederspannungsnetz. Der PLC-Master übernimmt die Versorgung der Häuser mit den Telekommunikationsdiensten über das Niederspannungsnetz. Jedes Haus hat einen PLC-Hauskoppler, über den die Stromversorgung mit aufmodulierten Kommunikationsdaten im Haus verteilt wird.
An den Steckdosen sind Adapter angebracht, die den Kommunikationsstrom aus der

Home-Networks

Netzspannung ausfiltern, der anschließend in einem Modem demoduliert wird.

Powerline-Übertragung
powerline transmission

Die Übertragung in *Powerline* erfolgt mit verschiedenen Modulationsverfahren in standardisierten Frequenzbändern. Die Service Provider verwenden zwei Verfahren: Schmalband- und Breitband-Modulation. Die Schmalband-Übertragung stellt zwar nur eine Übertragungsgeschwindigkeit von 100 kbit/s zur Verfügung, hat aber den Vorteil der geringeren Störanfälligkeit. Als Modulationsverfahren werden dabei die Frequenzumtastung (FSK) oder die Quadratur-Phasenmodulation (QPSK) verwendet. Daneben wird bei der Breitbandübertragung OFDM eingesetzt. Dieses Verfahren lässt sich im Rahmen der europäischen CENELEC-Norm nicht einsetzen.
Die CENELEC hat in der Norm EN 50065 fünf Kommunikationsbänder für Energieverteilnetze mit unterschiedlichen Zugangsvoraussetzungen festgelegt, die so genannten CENELEC-Bänder. Diese fünf Frequenzbänder werden mit den Buchstaben „A", „B", „C" und „D" bezeichnet, das unterste Frequenzband hat keine Bezeichnung. Von den fünf genormten Frequenzbändern im Frequenzbereich von 3 kHz bis 148,5 kHz sind drei Bänder für Kommunikationsdienste innerhalb der Gebäude vorgesehen: Das unterste Frequenzband und das A-Band liegen unterhalb von

CENELEC-Frequenzband	Frequenz-bereiche	Anwendung
-	3 kHz ... 9 kHz	Energieversorger
A	9 kHz ... 95 kHz	Energieversorger
B	95 kHz ... 125 kHz	Kommunikationsdienste
C	125 kHz ... 140 kHz	Kommunikationsdienste
D	140 kHz ... 148,5 kHz	Kommunikationsdienste

CENELEC-Frequenzbänder nach EN 50065-1 für das Stromnetz

Home-Networks

95 kHz und werden für Datenanwendungen der Energieversorger genutzt. Das B-Band von 95 kHz bis 125 kHz, das C-Band von 125 kHz bis 140 kHz und das D-Band von 140 kHz bis 148,5 kHz sind für private Nutzung innerhalb von Gebäuden vorgesehen.
Bei optimalen Bedingungen können Datenraten von bis zu 300 kbit/s erreicht werden. Für höhere Übertragungsgeschwindigkeiten sind in Powerline Frequenzen zwischen 1,6 MHz und 30 MHz. Für den Indoor-Bereich ist der Frequenzbereich von 1,6 MHz bis 13 MHz vorgesehen, für den Outdoor-Bereich der Frequenzbereich zwischen 15 MHz und 30 MHz.

PowerNET

Ursprünglich wurde *Powerline* als Alternativtechnik zu den DSL-Verfahren entwickelt. Da sich Powerline gegen die DSL-Techniken nicht durchsetzen konnte, hat man sich auf den Inhouse-Bereich mit den *Home-Networks* konzentriert.



PowerNET-Modul mit WLAN-Adapter von Devolo

Der Vorteil von Inhouse-Powerline, das unter dem Produktnamen PowerNET vermarktet wird, ist der, dass in allen Häusern das Stromnetz als Netzinfrastruktur benutzt werden kann.
Die Übertragung erfolgt auf dem Niederspannungsnetz, auf dessen Netzspannung die Datensignale über ein Powerline-Modem, genannt PowerNET-Modul, aufmoduliert werden. Die Daten sind damit im Inhouse-Bereich an jeder Steckdose verfügbar, vorausgesetzt die drei Phasen des Drehstroms werden am Zählerkasten mit Modems überbrückt.

Home-Networks

Die für die Übertagung zur Verfügung stehende Bandbreite hängt von der Qualität des Stromnetzes ab und soll 5 MHz bis 8 MHz betragen. Dies reicht für eine Datenrate von 10 Mbit/s bis ca. 14 Mbit/s. Um Störungen von Verbrauchsgeräten zu vermeiden, arbeitet PowerNET mit Orthogonal Frequency Division Multiplex (OFDM) und automatischem Frequenzwechsel. Da die Übertragung transparent ist, können so Ethernet-Netze aufgebaut werden. Darüber hinaus kann die Kommunikation über PowerNET mit einer DES-Verschlüsselung abhörsicher gemacht werden.
Die Datenrate von PowerNET liegt bei 14 Mbit/s; es können bis zu 16 Personal Computer (PC) angeschlossen werden. Die Kommunikation ist durch eine DES-Verschlüsselung mit 56 Bit gesichert.

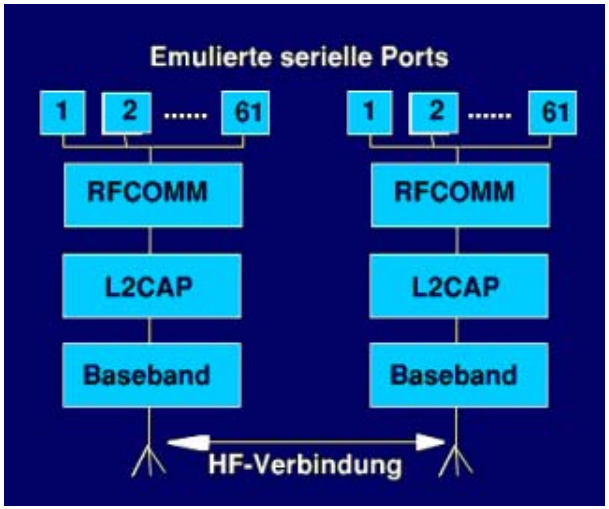
RE, residential Ethernet

Die Aktivitäten der im Jahre 2004 gegründeten RE-Arbeitsgruppe (Residential Ethernet) zielen auf *Heimnetze* ab; auf die Übertragung von zeitkritischen und multimedialen Daten.
Zielsetzung der Aktivitäten ist eine Vollduplex-Übertragung mit 100 Mbit/s ohne Paketverlust, das Bandbreitenmanagement sowie die -Reservierung, die Übertragung von synchronen und asynchronen Daten, die zeitliche Synchronisation und garantierte Verzögerungszeiten.

RFCOMM, RF communication

Das RF-Communication-Protokoll (RFCOMM) ist ein Bluetooth-Protokoll, das über die Luftschnittstelle die serielle Verbindung einer RS-232-Schnittstelle mit ihren Steuer- und Datensignalen emuliert. Dieses Protokoll wird auch als »Cable Replacement Protocol« bezeichnet. RFCOMM kann L2CAP-Verbindungen multiplexen und maximal 60 RS-232-Verbindungen bedienen.
Die RFCOMM-Schicht, auf der Netzwerkprotokolle wie das IP-Protokoll, Routing-Protokolle wie

Home-Networks



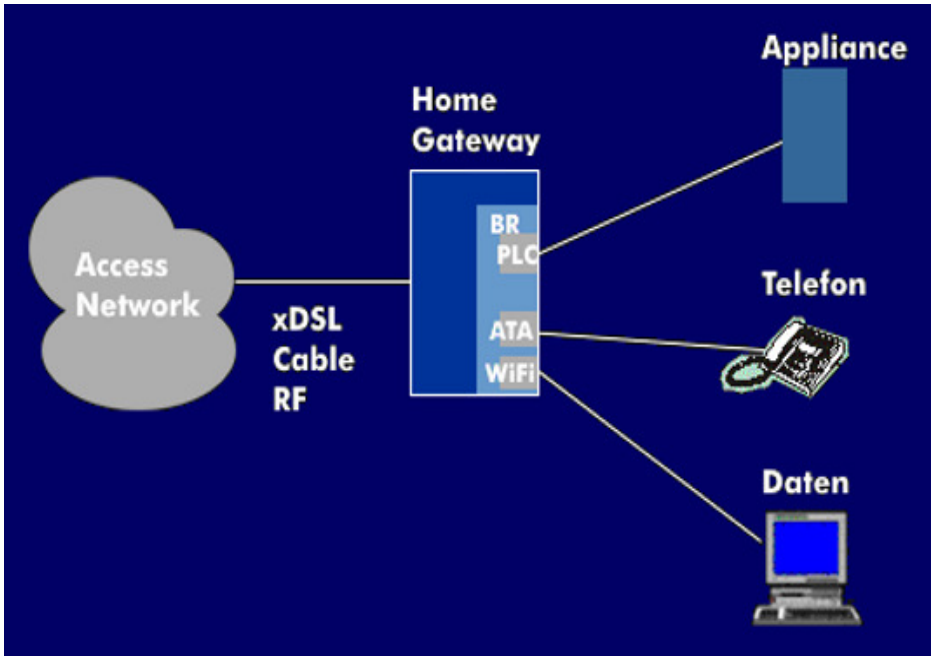
Verbindung über RFCOMM von Bluetooth

PPP und Transportprotokolle wie das TCP- oder UDP-Protokoll aufsetzen, ermöglicht die drahtlose Kommunikation von derzeitigen und zukünftigen Anwendungen. Dabei laufen die Anwendungen über eine oder mehrere vertikale Kanäle des Bluetooth-Protokollstacks.
RFCOMM basiert auf Standards der ETSI TS 07.10 und ITU Q.931. Das RF-Communication-Protokoll (RFCOMM) ist ein Bluetooth-Protokoll, das über die Luftschnittstelle die serielle Verbindung einer RS-232-Schnittstelle mit ihren Steuer- und Datensignalen emuliert. Dieses Protokoll wird auch als »Cable Replacement Protocol« bezeichnet. RFCOMM kann L2CAP-Verbindungen multiplexen und maximal 60 RS-232-Verbindungen bedienen.
Die RFCOMM-Schicht, auf der Netzwerkprotokolle wie das IP-Protokoll, Routing-Protokolle wie PPP und Transportprotokolle wie das TCP- oder UDP-Protokoll aufsetzen, ermöglicht die drahtlose Kommunikation von derzeitigen und zukünftigen Anwendungen. Dabei laufen die Anwendungen über eine oder mehrere vertikale Kanäle des Bluetooth-Protokollstacks.
RFCOMM basiert auf Standards der ETSI TS 07.10 und ITU Q.931.

RGW, residential gateway

Ein Residential Gateway (RGW) ist eine zentrale Vermittlungskomponente in Heimnetzen. Ein solches Gateway, das auch als *Home-Gateway* bezeichnet wird, unterstützt die von der *OSGi* spezifizierten Funktionalitäten und Dienste und bildet die zentrale Routingkomponente

Home-Networks



Konzept eines Heimnetzes mit einem Home-Gateway

zwischen dem Anschlussnetz resp. dem Internet und dem *Heimnetz*. Residential Gateways sind plattformunabhängig und unterstützen die verschiedenen kabelgebundenen und kabellosen Techniken und die unterschiedlichsten Dienste. Anschlussnetzseitig sind sie mit den DSL-Leitungen verbunden, heimnetzseitig können an sie Funk-LANs nach 802.11, IrDA, Ethernet, USB und für die Konsumelektronik IEEE 1394 angeschlossen werden. Neben den bekannten Daten- und Streamingdiensten muss ein solches RGW-Gateway auch remote Services wie die Überwachung von energieintensiven Haushaltsgeräten, die Fernbeobachtung für Hauspflegedienste, die Auslösung von Alarmen wenn bestimmte Ereignisse nicht mehr eintreten, wie das Öffnen des Kühlschranks usw. übernehmen.
Das Konzept des Residential Gateways reicht über den Anschluss von Personal Computern und Konsumergeräten hinaus und berücksichtigt Haushaltsgeräte und Geräte für die Gebäudeautomation. Daher sollen diese Gateways als zentrale Homeserver fungieren und APIs für die verschiedenen Protokolle bereitstellen.

Home-Networks

Telekommunikations-anschlussdose, TA
TO, telecommunication outlet

Die Telekommunikationsanschlussdose (TO), auch als informationstechnischer Anschluss bezeichnet, bildet die Zugangsschnittstelle für Endgeräte an das Unternehmensnetz, bzw. den Endpunkt der strukturierten Verkabelung. Diese Anschlussdose kann sich im Boden, in der Wand oder in einem Kanalsystem befinden. Die Anschlussdose enthält Buchsen des gewählten Steckersystems.
Jede Anschlussdose sollte über mindestens zwei Anschlüsse verfügen, wobei nur gewisse Anschlusskombinationen zulässig sind: Der erste Anschluss muss mit einem TP-Kabel der Kategorie 3 oder mit einer höheren Kategorie verkabelt sein. Der zweite Anschluss sollte entweder mit einem TP-Kabel der Kategorie 5 mit verkabelt sein oder mit Lichtwellenleitern. Wichtig ist, dass mindestens ein Anschluss der Kategorie 5 entspricht.
In den Anschlussdosen dürfen keine Impedanzwandler, keine Kapazitäten oder Induktivitäten verwendet werden. Die Kontaktzuordnung zu den Leiterpaaren muss von außen erkennbar sein. Datendosen haben auf der äußeren Kunststoffabdeckung ein Feld für die Beschriftung. Sie sollten unbedingt sorgfältig gekennzeichnet werden.

UPA, universal powerline association

Neben den kontinental tätigen Konsortien wie *HomePlug*, *CEPCA* und *OPERA*, die die Standardisierung von *Powerline* vorantreiben, gibt es noch die global tätige Universal Powerline Association (UPA), in deren Spezifikationen u.U. auch die Standards der kontinental arbeitenden Konsortien einfließen.
Weitere UPA-Aktivitäten gelten dem *Digital Home Standard* (DHS), der als alleiniger PLC-basierter Standard Triple-Play im Heimbereich unterstützt. Die Kompatibilität der Produkte wird durch das „UPA Plug Tested"-Label zertifiziert.
http://www.upaplc.com

Home-Networks

WHDI, wireless home digital interface

Wireless High Definition Interface (WHDI) ist eine Funktechnik mit der hochauflösende Videosignale drahtlos von der TV-Empfangseinrichtung zum Fernseher-Displays übertragen werden. Die von Amimon entwickelte WHDI-Funktechnik ist eine Drahtlos-Variante der HDMI-Schnittstelle und somit eine Alternative zu *Wireless-HDMI*. Sie arbeitet mit *Ultra-Breitband* im lizenzfreien 5-GHz-Band zwischen 4,9 GHz und 5,1 GHz und überträgt hochauflösendes HDTV mit einer Auflösung von 1.920 x 1.080 Bildpunkten im progressive Scan, als unkomprimiertes 1.080p. Die Datenrate liegt bei den 40-MHz-Kanälen bei 3 Gbit/s, bei 20-MHz-Kanälen bei 1,5 Gbit/s; die bei der Übertragung entstehende Latenzzeit liegt unter 1 ms. Die Darstellung ist also lippensynchron. Damit diese hohe Datenraten über die relativ schmalbandigen Kanäle realisiert werden können, nutzt WHDI eine vom Video-Inhalt abhängige Codierung, die sogenannte Joint Source-Channel Coding (*JSCC*).



WHDI-Komponenten von Sharp

Home-Networks

Mit der WHDI-Funktechnik, die sich auch für *WirelessHD* eignet, können Entfernungen von bis zu 30 m überbrückt werden, ohne dass eine Sichtverbindung zwischen Sende- und Empfangseinrichtung bestehen muss. Allerdings sollte zwischen Sende- und Empfangsstation eine Sichtverbindung bestehen. Mögliche Interferenzen von anderen WLANs, die ebenfalls im 5-GHz-Band arbeiten, werden durch automatischen Frequenzwechsel ausgeschlossen.
Die WHDI-Technik eignet sich für alle Audio/Video-Einrichtungen. Als Audio- und Videoquellen können das Settop-Boxen sein, Personal Computer, Blu-Ray-Disc- oder DVD-Laufwerke als Empfangseinrichtungen hochauflösende LCD- und Plasma-Displays oder Projektoren. An Audiodateiformaten unterstützt WDHI das DTS-Audiodateiformat, Dolby-Digital und die AC-3-Audiokompression.
Mit WHDI können unterschiedliche Rundfunk- und Fernsehprogramme in verschiedene Räume übertragen werden. Ein Sendegerät kann die ganze Wohnung mit Datensignalen versorgen, so dass jeder Teilnehmer ein anderes Programmangebot nutzen kann. Dabei wird der Benutzer von einem umfassenden Steuerprotokoll unterstützt, mit dem er von jedem Raum aus seine A/V-Anlagen steuern kann.
Die WHDI-Technik basiert auf einer Video-Modem-Technik, in der die Videocodierung und -modulation so optimiert sind, dass die erzielbare Übertragungsrate wesentlich höher ist als die von datenoptimierten Funk-Modems. Dies wird dadurch erreicht, dass der Videostrom bei WHDI unterteilt wird in Bereiche von besonderer und solcher von untergeordneter Bedeutung. Die verschiedenen Teile des Videostroms werden dann in der Form im Funkkanal abgebildet, dass den Teilen die die Darstellung am meisten prägen, die größte Bandbreite zugeordnet wird. Signalelemente, die nur einen geringen Einfluss auf das Fernsehbild haben, erhalten auch nur eine geringere Bandbreite zugewiesen. Um eine möglichst störungsfreie Übertragung

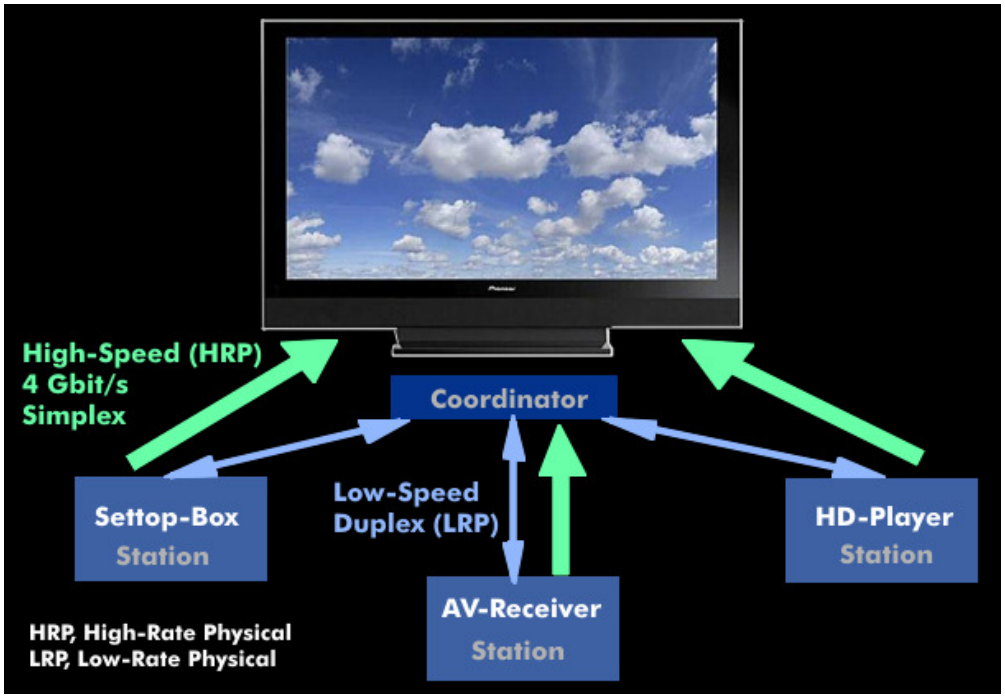
Home-Networks

zu gewährleisten verwendet WHDI mit MIMO ein Mehrantennensystem. Außerdem werden die Datenströme von WHDI verschlüsselt mit High-Bandwidth Digital Content Protection (HDCP) übertragen.
WHDI wurde von einer Special Interest Group entwickelt, an der Amimon, Hitachi, Motorola, Samsung, Sharp und Sony mitarbeiten.
http://whdi.org
http://www.amimon.com

WirelessHD

WirelessHD ist der funktechnische Ansatz qualitativ hochwertiges Audio und Video drahtlos mit Höchstgeschwindigkeit zwischen HF-Empfangseinrichtungen wie Settop-Boxen und AV-Receivern, digitalen Videorecordern, *HD*-Disc-Playern und dem Fernseh-Display zu übertragen, und zwar in hochauflösendem HDTV.
Die WirelessHD-Technik ist eine Drahtlos-Technik, die im 60-GHz-Band, exakt zwischen 57,24 GHz und 65,88 GHz, arbeitet. Über diese Technik kann unkomprimiertes HDTV im Progressive Scan (1.080p) mit definierten Dienstgüten (QoS) über Entfernungen von 10 m übertragen werden. Die Übertragung setzt allerdings eine Sichtverbindung voraus, da die 60-GHz-Signale von Wänden gedämpft und von anderen Gegenständen absorbiert werden. Mit WirelessHD können Datenraten von bis zu 4 Gbit/s übertragen werden. Die Basistechnologie von WirelessHD ist sogar für Datenraten von 25 Gbit/s ausgelegt.
Eine WirelessHD-Konfiguration stellt ein Wireless Video Area Network (*WVAN*) mit mehreren Stationen dar, die von einem Coordinator verwaltet werden. Der Koordinator des WVAN teilt den angeschlossenen Geräten wie dem Videorecorder oder dem Bildschirm den Videostream zu. Es gibt zwei Betriebsarten, den unidirektionalen High-Rate Physical (*HRP*), mit dem der

Home-Networks



Konzept von WirelessHD mit einem Coordinator und mehreren Stationen

Koordinator den angeschlossenen Videogeräten den Videostream zuteilt, und den Low-Rate Physical (*LRP*), der für die Kommunikation der Videogeräte untereinander sorgt. Das gesamte Frequenzband von 8,64 GHz ist in vier 1,76 GHz breite Frequenzbänder mit einem Abstand von 2,16 GHz eingeteilt. Ein solches Frequenzband ist mit 512 Unterträgern belegt, die Sendeleistung in einem 1,76-GHz-Band ist relativ hoch und kann 10 W und mehr betragen. Die Datenrate eines 1,76-GHz-Bandes beträgt 3,8 Gbit/s, die Übertragung erfolgt in Quadratur-Phasenumtastung (QPSK) oder in Quadraturamplitudenmodulation (16-QAM). Der LRP-Betrieb arbeitet in Duplex und dient der Kommunikation der Videogeräte untereinander. Diese Betriebsart benutzt die gleichen Mittenfrequenzen, allerdings mit 128 Unterträgern mit einer Bandbreite von 92 MHz. Übertragen wird im TDMA-Verfahren mit Datenraten 40,7 Mbit/s. Als Modulationsverfahren verwendet der LRP-Modus eine Zweiphasenumtastung (BPSK).

Home-Networks

Da sich die Übertragung zwischen den Geräten durch Personen oder Gegenstände verändern kann, sind die Stationen mit Mehrantennensystemen und Beamforming ausgestattet. Darüber hinaus werden die Datenströme mit Digital Transmission Copy Protection (DTCP) verschlüselt übertragen.
Die WirelessHD-Spezifikationen definieren ein Wireless Video Area Network (WVAN) für Audio- und Videogeräte der Konsumelektronik.
WirelessHD ist für die sichere Drahtlosübertragung von unkomprimiertem hochauflösendem Video, Mehrkanal-Audio, Steuer- und Kontrolldaten konzipiert und bietet zudem einen ausgefeilten Kopierschutz. Für den Anwender reduziert sich der Aufwand an Audio- und Videokabeln beträchtlich, ebenso wie die Notwendigkeit bestimmte AV-Komponenten dicht zusammen zu platzieren.
Die WirelessHD-Technik und deren Standardisierung wurde von der *WirelessHD-Allianz*, der namhafte Unternehmen der Unterhaltungselektronik angehören, vorangetrieben. So u.a. Intel, LG Electronics, Matsushita, NEC Corp., Samsung, Sibeam, Sony und Toshiba. Diese Unternehmen waren es auch, die WirelessHD ins Leben gerufen und die Technik etabliert haben. Der Ansatz ähnelt dem *Wireless Home Digital Interface* (WHDI) mit dem Unterschied, dass WHDI im 5-GHz-Bereich arbeitet.

WPAN, wireless personal area network

Die Wireless Private Local Area Networks (WPAN) sind aus den Personal Area Networks (PAN) hervorgegangen und werden in der IEEE-Arbeitsgruppe 802.15 standardisiert. Generell handelt es sich um die drahtlose Kommunikation innerhalb eines Personal Operating Space (POS). In diesem etwa 10 Meter großen Bereich werden drahtlose Verbindungen von festen, portablen und beweglichen Geräten definiert. So kommen tragbare Computer wie sie im Dienstleistungsbereich eingesetzt werden, Mobiltelefone, Mikrofone, Lautsprecher oder

Home-Networks

Kopfhörer zum Einsatz. Eine dieser Drahtlos-Technologien, die auf LR-WPAN basieren und für den industriellen Einsatz konzipiert sind, heißt ZigBee.

Leistungsmerkmal	802.15.4 ZigBee	Bluetooth	nanoNET
Frequenzbereich	ISM-Bänder 915 MHz, 2,4 GHz	ISM-Band 2,4 GHz	ISM-Band 2,4 GHz
Kanalabstand	2 MHz bei 915 MHz 5 MHz bei 2,4 GHz	1 MHz	
Spread-Spectrum-Verfahren	DSSS	FHSS	CSS
Modulation	915 MHz: BPSK 2,4 GHz: OQPSK	GFSK	OOK
Sendeleistung	max. 20 dBm	0 dBm, 4 dBm 20 dBm	-25 dBm bis +10 dBm
Empfänger-Empfindlichkeit	915 MHz: -92 dBm 2,4 GHz: -85 dBm	-70 dBm	-92 dBm
Zugangsverfahren	CSMA/CA	TDMA	TDMA, CSMA/CA
Datenrate	915 MHz: 40 kbit/s 2,4 GHz: 250 kbit/s	2 Mbit/s	2 Mbit/s

DSSS, direct sequence spread spectrum
BPSK, binary phase shift keying
OQPSK, offset quadrature phase shift keying
CSMA/CA, carrier sense multiple access, collision avoidence
FHSS, frequency hopping spread spectrum
GFSK, gaussian frequency shift keying
TDMA, time division multiple access
CSS, chirp spread spectrum
OOK, on off keying

WPAN-Techniken Zigbee, Bluetooth und nanoNET im Vergleich

Ein weiteres Thema ist die Koexistenz zu anderen Technologien wie 802.11, nanoNET, ZigBee oder Bluetooth, die ebenfalls im 2,4-GHz-Bereich arbeiten. Das Schichtenmodell von WPAN kennt zwei physikalische Teilschichten, die Luftschnittstelle für die Funkverbindung und die Basisbandschicht. An der Luftschnittstelle sind Antennen mit einem Leistungspegel von bis zu 20 dBm vorgesehen. In den

Home-Networks

Spezifikationen der Basisbandschicht ist festgelegt, wie die WPAN-Hardware die digitalen Signale verarbeiten muss, um eine physikalische Verbindung zwischen Bluetooth-Geräten in einer Picozelle herzustellen.
Die MAC-Schicht von WPAN bzw. 802.15 besteht aus den Teilschichten Link Manager (LMP) und L2CAP. Auf diesen Schichten werden die Nachrichtenformate festgelegt, die über das Netzwerk ausgetauscht werden.
Ein weiteres Thema der WPAN-Aktivitäten ist Ultra Wideband (UWB), Kurzstreckennetze mit höchsten Übertragungsraten, deren Spezifikationen in der Arbeitsgruppe IEEE 802.15 erarbeitet werden.

WVAN, wireless video area network

Wireless Video Area Networks (WVAN) sind drahtlose Hochgeschwindigkeitsnetzwerke oder HS-Verbindungen in Heimnetzen. Die Funktechnik sorgt für die drahtlose Übertragung von hochauflösendem Video oder HDTV zwischen den Signalquellen und den Displays und Projektoren und macht dadurch Spezialkabel überflüssig. Speziell *WirelessHD* definiert ein Wireless Video Area Networks (WVAN) für Audio- und Videogeräte der Konsumelektronik. Aber auch *Wireless-HDMI* und *WHDI* bieten entsprechende Ansätze, bei denen unkomprimiertes Video mit der Auflösung 1.080p übertragen werden kann. Die Übertragung erfolgt von einer Videoquelle zu mehreren Empfangseinheiten, die in unterschiedlichen Räumen stehen und, jede für sich, unterschiedliche Videosignale empfangen können.
In WVANs können Datenraten von 4 Gbit/s übertragen, wobei bereits wesentlich höhere Datenraten bereits avisiert werden. Je nach Konzept wird im Frequenzbereich bis 10 GHz gesendet und im 60-GHz-Band, das allerdings eine höhere Streckendämpfung aufweist.
Da die Konsumelektronik und hier speziell die HS-Funktechnik einen äußerst innovativen und

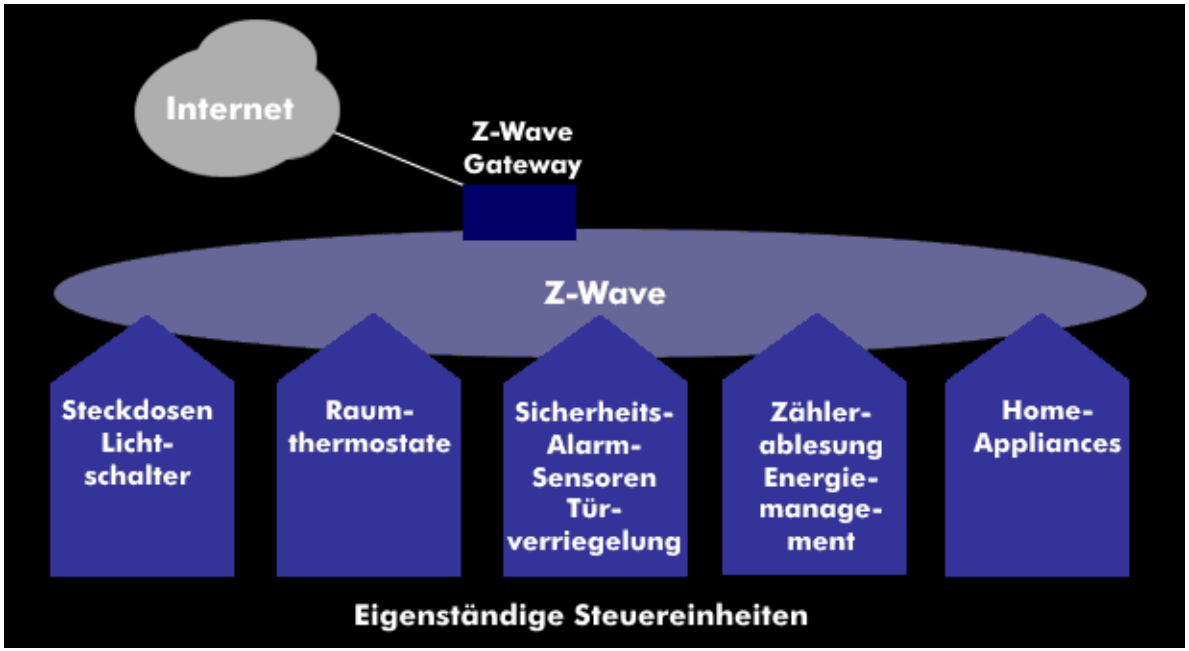
Home-Networks

progressiven Markt darstellt, haben sich namhafte Unternehmen der Unterhaltungselektronik und der Chipindustrie in der *WirelessHD-Allianz* zusammen geschlossen.

Z-Wave

Die meisten Systeme für die Gebäudeautomation sind kabelgebundene Feldbussysteme. Mit Z-Wave, entwickelt von dem dänisch-amerikanischen Unternehmen Zensys, gibt es eine kabellose, auf Funktechnik basierende Plattform für die Gebäudeautomatisierung. Z-Wave unterstützt alle Funktionen der Gebäudeautomation: Licht und Raumbeleuchtung, Klima und Lüftung, Sicherheits- und Alarmtechniken, Ablesetechniken und Gerätesteuerungen.
Eines der Entwicklungsziele von Z-Wave war es eine möglichst kostengünstige Technologie zu schaffen, die einfach installiert werden kann, sich selbst konfiguriert und keine spezielles Netzwerkmanagement benötigt. Das *Z-Wave-Netz* ist ein solches sich selbst konfigurierendes Mesh-Netz, das für eine fehlerfreie Kommunikation sorgt und sich im Fehlerfall mit Selbstheilungsmechanismen rekonfiguriert.
Das Z-Wave-Funknetz kann als vermaschtes Netz konfiguriert werden, weil auf der Sicherungsschicht ein Source-Routing-Protokoll arbeitet. Jeder Knoten des vermaschten Netzes kann Daten senden, empfangen und weiterleiten. Da Z-Wave-Knoten von der Netzspannung oder von einer Batterie versorgt werden, fest angeschlossen oder mobil sein können, müssen sie die verschiedensten Funktionalitäten erfüllen. Sie agieren daher als Slave- oder Portable Controller Node, als Routing-, Bridge- oder Static Controller Node.
Ein weiteres Entwicklungsziel war die Entwicklung von Knoten, die mit einem geringst möglichen Stromverbrauch auskommen. Die batteriebetriebenen Knoten sollen 10 Jahre und mehr mit einem Batteriesatz arbeiten können. Um dieses Ziel zu erreichen, befinden sich bestimmte Knoten im energiesparenden Schlafmodus aus dem sie periodisch aufgeweckt werden und ihre Daten und eventuelle Konfigurationsänderungen an die entsprechende

Home-Networks



Z-Wave-Konfiguration mit angeschlossenen Steuereinheiten

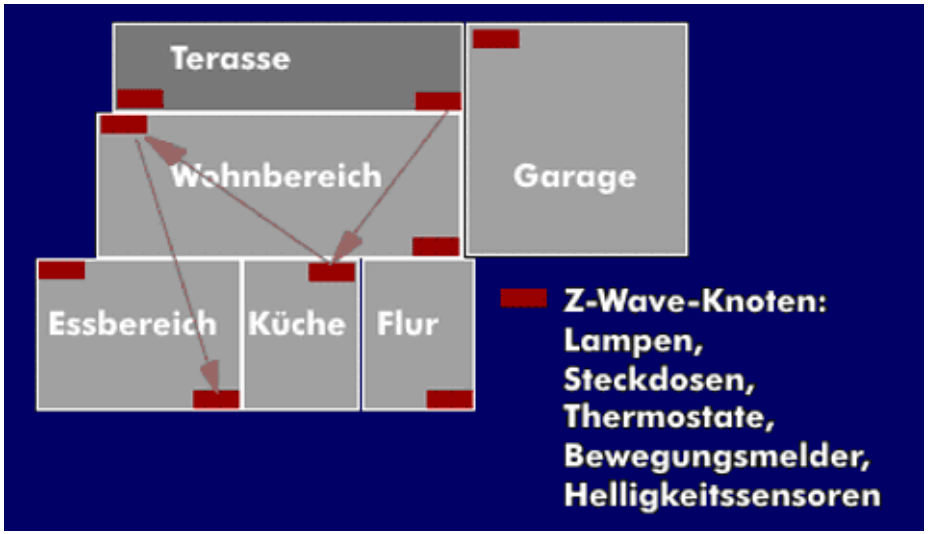
Controller-Node senden.
Damit die Z-Wave-Knoten kostengünstig hergestellt werden können, wurde eine hochintegrierte Hardware/ Software-Plattform entwickelt mit eigenem Mikroprozessor, Speicher, Funkschnittstelle und Software. Diese Komponente kann auf einfache Weise in die Sensoren und Aktoren der verschiedensten Hersteller integriert werden.
Um den verschiedenen Anwendungen in der Heim-Automatisierung gerecht zu werden, hat die Z-Wave-Allianz 30 Geräteklassen spezifiziert, die alle wesentlichen Bereiche der Heimautomation abdecken und untereinander interoperabel sein müssen.
Z-Wave ist ein Zwei-Wege-HF-System mit einer Datenrate von 9,6 kbit/s. Z-Wave arbeitet im ISM-Band bei 868,42 MHz, und in den USA bei 908,42 MHz, weil sich diese Frequenzen in Gebäuden besser ausbreiten als 433 MHz oder 2,4 GHz. Das 868-MHz-Band ist weitgehend

Home-Networks

reglementiert und eignet sich somit für die Übertragung zeitkritischer Steuersignale.
http://www.z-wavealliance.org

Z-Wave-Netz
Z-Wave network

Z-Wave ist ein Funknetz für die Gebäudeautomation. Es handelt sich um ein Mesh-Netz, das sich selbst konfiguriert und kein Netzwerkmanagement benötigt. Als vermaschtes Funknetz kann jeder Z-Wave-Knoten Daten senden, empfangen und weiterleiten. Jeder Knoten generiert eigenständig mittels Source-Routing die komplette Route bis hin zum Zielknoten. Diese basiert auf den Topologiedaten, die beim initiierenden Knoten abgelegt sind. Die in einem Datenpaket verpackten Routing-Informationen werden zum nächsten Knoten auf der Route gesendet, dieser wertet die Routing-Information aus und überträgt sie zum folgenden Knoten auf der Route bis die Daten den Zielknoten erreichen. Dieser sendet eine Empfangsbestätigung zurück an den initiierenden Knoten.



Kommunikation der Z-Wave-Knoten im Wohnbereich

Z-Wave unterscheidet zwischen drei verschiedenen Knotentypen: den Controllern, den Routing Controllern und den Slaves. Die Funktionalität der Knotentypen hängt von ihrem Kommunikationsverhalten ab. Alle Knotentypen können in beliebiger Art und Weise miteinander kombiniert werden. Die Controller-

Home-Networks

Node kann die Kommunikation mit vielen anderen Knoten initiieren und benutzt dazu den Controller-Protokollstack. Routing-Nodes hingegen kommunizieren nur mit bestimmten festgelegten Knoten und benutzen dafür den Routing-Slave-Protokollstack. Und Knoten, die keine Kommunikation initiieren und nur auf Anfragen anderer Knoten antworten, basieren auf dem Slave-Protokollstack.
Wird in einem Z-Wave-Netz ein Knoten entfernt oder hinzugefügt, so rekonfiguriert sich das Z-Wave-Netz automatisch. Zu diesem Zweck verteilt ein als Update-Controller bestimmter Knoten die Konfigurationsänderung in der Netzwerktopologie automatisch an alle relevanten Knoten.
Ein einziges logisches Z-Wave-Netz kann bis zu 232 Geräte umfassen. Eine Netzerweiterung unter Einbeziehung eines IP-Netzes ist durchaus möglich.

Impressum

Herausgeber

Klaus Lipinski
Datacom-Buchveralg GmbH
84378 Dietersburg

ISBN: 978-3-89238-172-3

Home-Networks
E-Book, Copyright 2010

Trotz sorgfältiger Recherche wird für die angegebenen Informationen keine Haftung übernommen.



Dieses Werk ist unter einem Creative Commons Namensnennung-Keine kommerzielle Nutzung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland Lizenzvertrag lizenziert.

Erlaubt ist die nichtkommerzielle Verbreitung und Vervielfältigung ohne das Werk zu verändern und unter Nennung des Herausgebers. Sie dürfen dieses E-Book auf Ihrer Website einbinden, wenn ein Backlink auf www.itwissen.info gesetzt ist.

Layout & Gestaltung: Sebastian Schreiber
Produktion: www.media-schmid.de
Weitere Informationen unter **www.itwissen.info**